

Kati Rajanen & Mira Tyni

Molekyyligenetiikan koulutuskartoitus Etelä-Suomessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko

Bioanalytiikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

16.4.2013

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Kati Rajanen & Mira Tyni Molekyyli­genetiikan koulutuskartoitus Etelä-Suomessa 45 sivua + 5 liitettä 16.4.2013
Tutkinto	Bioanalyttikko
Koulutusohjelma	Bioanalytiikan koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Bioanalytiikka
Ohjaaja(t)	Lehtori. TtM Anja Matzke
<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää millaisesta molekyyli­genetiikan koulutuksesta työ­elämä on kiinnostunut Etelä-Suomen alueella. Työn aihe saatiin Metropolia Ammattikor­keakoululta, joka suunnittelee mahdollisimman työelämälähtöistä täydennyskoulutusta bioanalytikoille.</p> <p>Tutkimus suoritettiin kyselykartoituksella, jossa laadittiin kaksi sähköisessä muodossa ole­vaa kyselylomaketta. Toinen kyselylomake kohdistettiin osastonhoitajil­le/laboratoriopäälliköille ja toinen bioanalytikoille/laboratoriohoitajille. Kyselyt lähetettiin laboratorioihin, joissa tehdään molekyyli­genetiikan tutkimuksia. Kyselyllä haluttiin tavoittaa sekä osastonhoitajien/laboratoriopäälliköiden että bioanalytikoiden/laboratoriohoitajien näkemykset molekyyli­genetiikan osaamisesta ja koulutustarpeesta.</p> <p>Kyselyt lähetettiin sähköpostitse 23 osastonhoitajalle/laboratoriopäälliköille. Heitä pyydettiin lähettämään kysely kolmelle bioanalytikolle/laboratoriohoitajalle sukunimen perusteel­la aakkosten ensimmäisille. Vastausprosentiksi tuli yhteensä 16 % (n=14). Esimiesten vastausprosentti oli 23 % (n=5) ja bioanalytikoiden vastausprosentti 13 % (n=9). Vasta­usprosentin jäätyä pieneksi, tulokset käsiteltiin kuvailevasti, käyttäen Excel-ohjelmaa.</p> <p>Esimiesten tulosten perusteella bioanalytikoiden molekyyli­genetiikan laboratoriomenetel­mien osaaminen on hyvää tai erittäin hyvää. Bioanalytikot kokivat oman osaamisensa suurimmaksi osaksi hyvänä.</p> <p>Vastausten perusteella bioanalytikoiden molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien kou­lutustarve oli suurin Wester blotting, PCR, RT-PCR, FISH sekä sekvensointi menetelmis­sä. Molempien kyselytulosten perusteella kahden päivän laajuinen intensiivinen lyhyt kou­lutus vaikutti suosituimmalta. Toteutusmuotona bioanalytikoista suurin osa toivoi kokopäi­vä opetusta, kun taas esimiehet suosivat enemmän puolipäivä opetusta. Suurin osa kaikis­ta vastaajista toivoi koulutuksen sisältöön teoria perusteita ja käytännön harjoittelua. Bioanalytikoista monet vastasivat osallistuvansa koulutukseen mahdollisesti 1-2 vuoden sisällä.</p> <p>Vastausten perusteella molekyyli­genetiikan koulutukselle on työelämässä tarvetta ja kiin­nostusta. Tutkimuksen tulokset ovat suuntaa antavia.</p>	
Avainsanat	Molekyyli­genetiikka, täydennyskoulutus, koulutuskartoitus, bio­analyttikko, koulutus

Author(s) Title	Kati Rajanen & Mira Tyni The Training Survey of Molecular Genetics in South Finland
Number of Pages Date	45 pages + 5 appendices 16 May 2013
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Specialisation option	Biomedical Laboratory Science
Instructor(s)	Lecture TtM Anja Matzke
<p>The purpose of this study was to find out what kind of further training on molecular genetics the laboratories in South Finland were interested in.</p> <p>The study was carried out by using a questionnaire with two different sets of questions. One question set was aimed for head nurses and laboratory managers and the another was aimed for biomedical laboratory scientists and laboratory assistants. The questionnaires were send to the laboratories, where molecular genetics were researched. By enquire.</p> <p>The questionnaires were send by to 23 head nurses and laboratory managers by e-mail. They were asked them to send the questionnaire to three biomedical laboratory scientists and laboratory assistants who were by list of employees in alphabetical order. The response rate was 16% (n=14). The response rate among the managers was 23% (n=5) and among the biomedical laboratory scientists and laboratory assistants was 13% (n=9). The results were dealt with descriptively using Microsoft Excel programme since the response rate was so low.</p> <p>The managers experienced biomedical laboratory scientists competence to be good or very good. The biomedical laboratory scientists experienced their competence to be very good.</p> <p>The training needs of the laboratory methods of molecular genetics among biomedical laboratory scientists were biggest in Western blotting, PCR, RTPCR, FISH and sequencing methods. Two day intensive course was the most popular choise for the length of the training event. The most of the biomedical laboratory scientists hoped for full-time training day events whereas the managers preferred a shorter period of time. The most of respondents hoped for both theory and practice to the contents of the training events. The most of the biomedical laboratory scientists may participate in further training events.within 1-2 years.</p> <p>There is need and interest for the further training on molecular genetics on the basis of the answers.</p>	
Keywords	education, biomedical laboratory scientist, molecular genetics, updating education, surveying enquired

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Bioanalyttikon koulutus	2
2.1	Bioanalyttikon osaaminen	2
2.2	Molekyyliogenetiikan opinnot	3
2.2.1	Molekyyliogenetiikan perusteita	4
2.2.2	Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmiä	5
2.3	Täydennyskoulutus	8
2.4	Aikaisemmat erikoistumisopinnot	9
3	Molekyyliogenetiikka	10
3.1	Molekyyliogenetiikan kehitys	11
3.2	Bioanalyttikon osaaminen tulevaisuudessa	13
4	Tutkimuksen tarkoitus	14
5	Aineisto ja menetelmät	16
5.1	Aineiston keruu	16
5.2	Menetelmä	17
5.3	Mittarin laatiminen	18
5.3.1	Kyselylomake osastonhoitajille/laboratoriopäälliköille	18
5.3.2	Kyselylomake bioanalyttikoille/laboratoriohoitajille	19
6	Tulokset	20
6.1	Bioanalyttikoiden molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien osaaminen	20
6.1.1	Esimiesten vastaukset	21
6.1.2	Bioanalyttikoiden vastaukset	21
6.2	Molekyyliogenetiikan täydennyskoulutus	23
6.2.1	Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien koulutuksen tarve	24
6.2.2	Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien täydennyskoulutus	25
6.2.3	Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien täydennyskoulutuksen kiinnostus	28
6.2.4	Esimiesten ja bioanalyttikkojen mielipiteet molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien koulutuksesta	29
6.2.5	Bioanalyttikoiden ja esimiesten mielipiteet molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien osaamisesta	33

6.3	Molekyyli­genetiikan laboratoriotutkimusmenetelmien bioanalyttikoiden henkilöstörakennemuutokset	tulevaisuus ja	36
7	Yhteenveto		37
8	Tulosten eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelu		39
9	Pohdinta		41
	Lähteet		43
	Liitteet		
	Liite 1 Molekyyli­genetiikan laboratoriot Etelä-Suomessa		
	Liite 2. Osastonhoitajien/laboratoriopäälliköiden saatekirje		
	Liite 3 Bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien saatekirje		
	Liite 4 Osastonhoitajien/laboratoriopäälliköiden kyselylomake		
	Liite 5 Bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien kyselylomake		

1 Johdanto

Täydennyskoulutuksen tarkoituksena on ylläpitää ja kehittää henkilöstön ammatillista osaamista ja työskentelytaitoja sekä saada ammattialan uusinta tietoa. Opinnäytetyön aihe nousi esille Metropolia Ammattikorkeakoulusta, joka suunnittelee molekyyli-genetiikan täydennyskoulutusta työelämälle.

Molekyyli-genetiikka on nopeasti kehittyvä ja lisääntyvä bioanalytiikan erikoisala. Kliinisen molekyyli-genetiikan tutkimukset kehittyvät ja teknistyvät koko ajan, joten työelämässä olevat bioanalytikot/laboratoriohoitajat tarvitsevat tulevaisuudessa täydennyskoulutusta omalta erikoisalaltaan. Suomessa ei ole tällä hetkellä tarjolla yhtään bioanalytikolle/laboratoriohoitajalle suunnattua ammattikorkeakoulussa järjestettävää molekyyli-genetiikan täydennyskoulutusta.

Työn tarkoituksena on selvittää molekyyli-genetiikan täydennyskoulutuksen tarvetta Etelä-Suomen alueella, millaista osaamista tulevaisuudessa tarvitaan molekyyli-genetiikan alueella sekä miten työelämän henkilöstörakenteen muutokset vaikuttavat henkilöstön lisäkoulutustarpeeseen. Tässä opinnäytetyössä pyritään saamaan vastauksia näihin kysymyksiin.

Työn tulosten myötä Metropolia Ammattikorkeakoululla on tarkoitus suunnitella koulutusta mahdollisimman laajasti työelämän tarpeisiin mukautuen.

2 Bioanalyttikon koulutus

Bioanalyttikkokoulutus kuuluu ammattikorkeakoulujen sosiaali- ja terveysalan koulutusohjelmaan. Koulutuksen laajuus on 210 opintopistettä, jotka koostuvat perus- ja ammattiopinnoista. Oppilaitokset voivat lisäksi tarjota erikoistumisopintoja, jotka ovat laajuudeltaan 30 - 60 opintopistettä ja ylempään ammattikorkeakoulututkintoon johtavia opintoja laajuudeltaan 90 opintopistettä. (Bioanalyttikon koulutus: bioanalyttikkoliitto ry 2012.)

Bioanalyttikoille järjestettävillä täydennyskoulutuksilla pyritään kehittämään ja syventämään bioanalyttikoiden ammattitaitoa ja osaamista. Täydennyskoulutuksella tahdotaan lisäksi tukea työssä jaksamista. (Bioanalyttikon koulutus: bioanalyttikkoliitto ry 2012.)

Täydennyskoulutuksessa pitää huomioida työntekijän yksilölliset kiinnostukset ja uran kehittymismahdollisuudet työtehtäväänsä ajatellen. Koulutuksen on liityttävä selvästi työyksikön toimintaan, työtehtäviin tai niiden kehittämiseen. Täydennyskoulutukseen ovat oikeutettuja myös sijaiset, mikäli työsuhde on kestänyt yli vuoden sekä tilapäisessä työsuhteessa olevat työntekijät. Täydennyskoulutukset dokumentoidaan, sillä se vaikuttaa laboratorion laatu järjestelmään parantavasti. (Suomen Bioanalyttikkoliitto ry 2003.)

2.1 Bioanalyttikon osaaminen

Bioanalyttikon ammatti on korkeasti teknologinen, jossa tekniikka ja laboratorio- menetelmät kehittyvät ja muuttuvat nopeasti. Kehityksen myötä bioanalyttikot tarvitsevat jatkuvasti lisäkoulutusta. (Biomedicinska analytiker. 2010.)

Bioanalyttikon ydinosaamisen keskeisiä alueita ovat kliinisen fysiologian ja isotooppi-lääketieteen, kliinisen neurofysiologian, kliinisen hematologian, immunoematologian, kliinisen histologian ja sytologian, kliinisen immunologian, kliinisen biokemian, kliinisen mikrobiologian sekä solu- ja molekyylibiologian laboratoriotutkimusprosessien perusosaaminen. (Opetusministeriö 2006: 23.)

Bioanalyttikon ammattitaito perustuu laboratoriotieteen ja muiden tieteenalojen teoreettisen tiedon hallintaan. Ammatin ydinosamisalueet muodostuvat laboratoriotutkimusprosessin hallinnasta, joka koostuu varsinaisen analytiikan lisäksi pre- ja postanalytiikasta. (Laboratoriohoitajan ja bioanalyttikon ammattikuvaus 2002.)

Opetusministeriö (2006) kuvaa bioanalyttikon laboratoriotutkimusprosessin ydinosamisalueet seuraavasti: preanalyttinen osaaminen koostuu potilaan ja terveydenhuollon henkilökunnan ohjaamisesta, näytteiden käsittelystä, niiden säilytyksestä ja kuljetuksesta ennen analysointia, näytteenotosta sekä laboratorion tutkimusvalikoiman tuntemuksesta että tutkimusten preanalyttisten vaatimuksien selvittämisestä. Analyttinen osaaminen koostuu tutkittavien näytteiden ja aineiden analysoinnista, analyysin luotettavuuden varmistamisesta laitteen seurannan avulla, laitteiden menetelmäperiaatteiden ymmärtämisestä ja laitteiden huollon osaamisesta. Postanalyttinen osaaminen koostuu laboratoriotulosten raportoimisesta hoitoyksikölle ja tulosten- ja tutkimusprosessin luotettavuuden arvioinnista. Lisäksi bioanalyttikon erityisosaamisalueisiin sisältyy laatuosaaminen, opetus- ja ohjausosaaminen, tutkimus- ja kehittämistyö sekä johtaminen. (Opetusministeriö 2006: 22–26.) Bioanalyttikolla on oltava informaatioteknologian osaamista, tiedonhankintataitoja, kielitaitoa ja jatkuvaa oppimistaitoa. (Laboratoriohoitajan ja bioanalyttikon ammattikuvaus 2002).

2.2 Molekyyligenetiikan opinnot

Bioanalytiikan koulutusohjelmassa molekyyligenetiikan opintojaksolla opiskellaan solubiologian peruseriaatteet (solun eri osat ja yleispiirteet, solun toimintaa, solusykli, solun kasvu ja erilaistuminen sekä sen säätely, soluväliaine, soluadheesio ja solukuolema) ja perimän peruseriaatteet (ihmisen perimän rakenne, perimän luenta ja luennan säätely, virheet perimässä sekä polymeerasiketjureaktio). (Solubiologia ja perimä 2013.) Molekyyligenetiikan opintojaksolla opiskellaan geenitekniikan perusmenetelmiä, kuten nukleiinihappojen eristäminen, puhdistaminen ja monistaminen, sekä keskeisimmät perimän virheiden analyysimenetelmät. Tutkimusmenetelmien ohella opiskellaan lisäksi genomien rakennetta ja tutkimusmenetelmien käyttöalueita. (Perimän tutkimukset 2013.)

2.2.1 Molekyyli-genetiikan perusteita

Kaikki ihmisen informaatio sisältyy DNA:n ja geeneihin. Biokemialliset solujen tapahtumat siirtävät perintöainesta jälkeläisilleen eri solutapahtumien kautta. Geenit ovat DNA-molekyylin segmenttejä. Ihmisillä on yli 20 000 geeniä, mutta vain 25 erilaista DNA-molekyyliä. Geenit sisältävät ohjeita valmistaa RNA:ta ja proteiineja. (Brown 2012: 32.) Geenikartat ovat kuin tiekartat, jotka näyttävät kaupunkien sijainnin pitkin teitä. Ne näyttävät geenien sijainnin kromosomeissa ja geneettisen suunnan geenien välillä. Geenien järjestyksen selvittäminenromosomeissa on ollut päämääränä geenikartoissa. (Russel 1998: 12.)

Aitotumalliset eli eukaryootit ovat eläin- ja kasvisoluja sekä hiivat että homeet. Näiden perintöaines eli DNA sijaitsee tumassa. Genomi eli perimä koostuu useammasta kromosomista ja kromosomi koostuu yhdestä suuresta DNA-molekyylistä. Tumattomat eli prokaryootit ovat bakteereita ja leviä. Genomi eli perimä koostuu vain yhdestä pitkästä kromosomista eli DNA-molekyylistä. (Suominen – Ollikka 2003: 13–14.)

DNA:n kahdentumisessa eli replikaatiossa solu jakautuu siten, että kummallekin tytärsolulle tulee yksi DNA-juoste. Tapahtumassa DNA-polymerasientsyymi kopioi emo-DNA:n informaation syntyvälle tytä-DNA:lle. DNA-polymeraasientsyymi kiinnittyy alukeeseen (lyhyt DNA- tai RNA-jakso) ja alkaa kiinnittää nukleotideja templaatin (emo-DNA juoste) emäsjärjestyksen mukaisesti. Aluke syntetisoidaan ennen replikaatioita. DNA:ta rakennetaan 5´–3´suuntaan. Emäkset voivat kiinnittyä vain vastinemäkseensä, eli adeniini A tymiiniin T ja guaniini G sytosiiniin S. Synteesi jatkuu niin pitkälle, kunnes saavutetaan templaatin 5`pää tai se keskeytyy muusta syystä. (Suominen – Ollikka 2003: 20; 22–23.)

RNA-synteesissä eli transkriptiossa DNA:sta tehdään mRNA (messenger eli lähetti-RNA), jota käytetään proteiinisynteesissä eli translaatiossa. Tuman sisällä oleva DNA kopioituu hnRNA:ksi ja intronit poistetaan silmukoinnilla, jolloin syntynyt mRNA sisältää vain eksonialueet. Prokaryooteilla ei ole introneita, mikä on tärkeä ero eukaryoottien ja prokaryoottien välillä. RNA-polymeraasi syntetisoi RNA:ta käyttäen DNA:ta templaattina. (Suominen – Ollikka 2003: 25–27.)

Transkriptiossa syntyneet kolme RNA:ta työskentelevät yhdessä syntetisoidakseen proteiinin translaatiossa. Lähetti-RNA lähinnä osallistuu synteesiin, muut RNA:t avusta-

vat synteesiä. Proteiinit ovat polypeptidejä noin 2000 yksikköä pitkiä. Proteiinin rakenteessa aminohapot ovat kiinnittyneet toisiinsa peptidisidoksin, karboksyylihapon –COOH kiinnittyy aminoryhmään –NH₃. Jokaisessa aminohapossa on nämä 2 ryhmää. Aminohapot on lueteltu seuraavassa taulukossa. Geneettinen koodi geenissä koostuu kolmesta nukleotidista eli kodonista, joka koodaa proteiinin yhtä aminohappoa. Aminohappoja on 20 ja useammille niistä on enemmän kuin yksi kodoni. (Brown 2012: 113; 119–121.)

Prokaryoottien translaatiossa aloituskompleksi rakentuu suoraan aloituskodonissa, jolloin proteiinisynteesi alkaa. Eukaryooteilla on epäsuorempi prosessi aloituksessa. s.133 Synteesi kuluttaa energiaa runsaasti. Siirtäjä-RNA siirtää aminohapot ribosomeille, jossa ne liitetään uuteen polypeptidiketjuun. Ribosomi kulkee mRNA:ta pitkin kodoni kerrallaan ja yhden mRNA:n kohdalla sitoutuu yksi tRNA antikodoninsa välityksellä emäspariutumissääntöjensä mukaisesti. Tietty aminohappo voi olla kiinnittyneenä tRNA:han, johtuen sen antikodonista. Translaatiossa on erotettavissa kolme vaihetta: 1. aloitusvaihe, 2. pitenemisvaihe ja 3. lopetusvaihe. Lopetusvaiheessa mRNA:ta vastaan tulee lopetuskodoni, jolloin polypeptidi irtaantuu tRNA:sta ja ribosomi vapautuu. Lopuksi valmis proteiini laskostuu kolmiulotteiseen rakenteeseensa. (Suominen – Ollikka 2003: 34-34.)

2.2.2 Molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmiä

Geenitekniikan opintojaksolla opiskelijat harjoittelevat suorittamaan molekyyli­genetiikan perusmenetelmiä käytännössä. Molekyyli­genetiikan peruslaboratoriomenetelmät, joita Metropolia ammattikorkeakoulussa harjoitellaan käytännössä ovat: DNA-eristys, PCR, RT-PCR ja minisekvensointi. Tutkimuksessa käsitellään myös FISH, western blotting, RNA-eristys, northern ja southern hybridisaatiot.

DNA-eristys on yksi keskeisin menetelmä molekyyli­genetiikassa. Ennen PCR-työskentelyä DNA eristetään ja puhdistetaan. Aina DNA:n ei tarvitse olla puhdistettua, vaan riittää, että se on vapautettu kudoksesta. Bakteerisolusta voidaan eristää plasmidi-DNA:ta (solulimassa oleva rengasma­inen DNA). Kromosomaalisen DNA:n eristys suoritetaan esimerkiksi entsyymikäsittelyn ja liuottimien avulla sekä sentrifugauksen avulla. DNA:n puhdistukseen on monia menetelmiä. Voidaan käyttää liukoisuuteen perustuvia menetelmiä, joissa epäpuhtaudet saostetaan sekä menetelmiä, joissa DNA

sitoutuu silikapohjaiseen suodatinkalvoon. Myös vastaavasti RNA:ta voidaan eristää, mutta menetelmä on erilainen. (Suominen – Ollikka 2003: 61–65.)

PCR tulee englannin kielen sanoista polymerase chain reaction. PCR:llä eli polymeeraasiketjureaktiolla monistetaan haluttuja DNA-jaksoja. Usein tunnetaan ainakin osittain DNA-jaksojen emäsjärjestys. Aluksi DNA denaturoidaan kuumennuskäsittelyllä, jonka jälkeen lämpötilaa lasketaan ja tehdään lyhyt annaealing-reaktio, jolloin alukkeet kiinnittyvät tempaattiin eli monistettavaan DNA:han. Reaktiossa käytetään kahta aluketta, jotka sitoutuvat kaksinauhaisen DNA:n eri juosteisiin. Alukkeiden väliin jäävä alue monistetaan. Tämän jälkeen alkaa DNA-polymeraasi entsyymi kiinnittää nukleotideja templaatin 3'-päähän mallin mukaan, tällöin puhutaan pidennysvaiheesta. Kun synteesi on valmis muutaman minuutin kuluttua, nostetaan lämpötilaa uudestaan. Tällöin alkaa uusi denaturointi-anneling-pidennys-vaihe, jota kutsutaan sykliksi. Monistettava alue monistuu eksponentiaalisesti sykli sykliltä. Lopuksi on vielä lyhyt loppu-ekstensiovaihe, jolla varmistetaan että polymeeraasi tekee kaikki kopiot loppuun asti. (Suominen – Ollikka 2003: 107–108.) PCR-tuotteet puhdistetaan usein ylimääräisestä templaatista, nukleotideista ja alukkeista ennen sekvensointia, jonka tarkoituksena on selvittää nukleotidien järjestystä.

Lyhenne RT-PCR tulee englannin kielen sanoista reverse transcription polymerase chain reaction, mutta sitä kutsutaan real-time PCR:ksi eli reaaliaikaiseksi PCR:ksi. Reaktiossa voidaan tuottaa RNA:sta DNA:ta. Aluksi käänteiskopioijaentsyymi tuottaa kaksijuosteisen RNA-DNA-hybridin yksijuosteisesta RNA:sta. PCR:ssä voi hybridin juoste toimia templaattina, joka saa aikaan kaksijuosteisen DNA:n. RT-PCR:llä tuotetaan lähetti-RNA:sta DNA:ta, jota kutsutaan cDNA:ksi (complementary DNA), jolta on intronit poistettu. RT-PCR:llä voidaan valmistaa cDNA.kirjastoja. (Solunetti 2006a.)

Sekvensoinnissa monistettavat alueet monistetaan ensin PCR:llä ja saadut tuotteet sekvensoidaan emäsjärjestyksen selvittämiseksi. Tämä perustuu siihen, että monistetun DNA:n joukkoon lisätään joukko terminaattorimolekyylejä, jotka pysäyttävät DNA-synteesin kyseisen nukleotidin kohdalle. Syntyy eripituisia DNA-fragmentteja, jotka erotetaan elektroforeesilla koon mukaisesti. Sekvensointi tehdään nykyään automaattisella sekvensaattorilla, joka tunnistaa tietyn terminaattorikohdan fluoresenssisignaalin värin perusteella. Sen jälkeen sekvenssejä verrataan tunnettuihin normaalisekvensseihin, jolloin voidaan havaita hyvin yhdenkin nukleotidin väliset erot. (Aula – Kääriäinen – Palotie 2006: 275–276.)

Hybridisaatiossa kaksi vastinjuostetta sitoutuvat toisiinsa, mikäli vastinjuosteet ovat komplementaariset. Kun toinen nauhoista on leimattu radioaktiivisesti, syntyy hybridi. Leimatun nauhan lähettämä säteily voidaan havaita röntgenfilmillä. Leimattua nauhaa kutsutaan koettimeksi. Hybridi voi koostua kahdesta DNA-juosteesta, kahdesta RNA-juosteesta tai sekä yhdestä DNA- että yhdestä RNA-juosteesta. Geelijonon jälkeen voidaan tunnistaa tietyn sekvenssin omaava nukleiinihappo. Kudoksista voidaan tunnistaa tiettyjä nukleiinihapposekvenssejä, esimerkiksi kromosomien rakennetta voidaan tutkia. (Suominen – Ollikka 2003: 114.) Southern- ja northern-hybridisaatiot sekä FISH ja western blotting ovat hybridisaation eri sovelluksia.

Southern-hybridisaatiossa DNA pilkotaan ensin restriktioentsyymillä, joka pilkkoo DNA-juosteen tietyn nukleotidin kohdalta. Fragmentit erotellaan geielektroforeesissa ja DNA:t denaturoidaan esimerkiksi emäksellä. Nukleiinihapot siirretään suodatinkalvolle, jossa on vapaita paikkoja. Vapaat paikat pitää täyttää ennen varsinaista hybridisaatiota, joten tehdään esihybridisaatio, jolloin vapaat paikat täyttyvät. DNA hybridisoidaan tulkittavan alueen tunnistettavalla koettimella, jossa leimattu merkkiaine. Koetin sitoutuu vain siihen kohtaan, jossa on sille komplementaarinen DNA-alue. Hybridisaatio vaiheen jälkeen pestään pois kaikki epäspesifisesti sitoutuneet koetinmolekyylit. Detektio suoritetaan autoradiografia röntgenfilmillä. Filmi valottuu vain kalvolle sitoutuneen koettimen kohdalta. Southern-hybridisaatiolla voidaan tutkia suurempia geenimuutoksia kuin pistemutaatioita. Menetelmä on hidas ja työläs sekä vaatii runsaasti erityisosaamista. Northern-hybridisaatio on vastaavanlainen, mutta menetelmällä erotetaan RNA:ta. (Aula – Kääriäinen – Palotie 2006: 276; Suominen – Ollikka 2003: 118–119.)

Western blotting-menetelmillä voidaan proteiinit siirtää geeliltä (SDS-PAGE) kalvolle ja proteiinit tunnistetaan hybridisaation avulla proteiiniin sitoutuvan leimatun vasta-aineen avulla (Solunetti 2006).

FISH-menetelmän avulla selvittää rakenteellisia kromosomipoikkeavuuksia ja kromosomisairauksia. FISH-menetelmän merkitys on kasvanut pahanlaatuisten kasvainten tyypityksessä ja seurannassa. FISH tulee englannin kielen sanoista fluorescence in situ hybridization. Menetelmä kuuluu sytogenetiikan tutkimusmenetelmiin ja kromosomitutkimuksiin, mutta menetelmä on myös molekyyligeneettinen. Menetelmä on siis molekyylisytogeneettinen ja siinä käytetään fluoresoivia havainnointimenetelmiä. Menetelmää voidaan soveltaa kromosomimaalauksessa käyttämällä koko kromosomin alueelle hybridisoituvaa koetinta. M-FISH-menetelmällä saadaan jokainen kromosomi

erivärisiksi. Saadaan 30 erilistä väriyhdistelmää ja jokainen kromosomi voidaan tunnistaa keinotekoisien värinsä avulla. Voidaan myös käyttää koettimia, jotka värjäävät telomeerialueita tai jopa yhden geenin alueita. (Aula – Kääriäinen – Palotie 2006: 42–44, 146.)

2.3 Täydennyskoulutus

Nykyään voidaan sanoa, että yhteiskunnassa mikään ei ole niin varmaa kuin pysyvä ja jatkuva muutos. Elämme tietoyhteiskunnassa, jossa tietoa tulvii joka suunnasta ja sen muokkaaminen, lähettäminen sekä hankkiminen on helppoa ja nopeaa. Keskeiseksi asiaksi muutosvaiheissa nousee informaatioteknologia, jossa ammattitaidon ylläpitämiseksi työvoimalta vaaditaan uudenlaista elinikäistä oppimista. (Tuomisto 1997:12.; Niemelä 1997:188).

Terveystieteidenhuollossa työntekijällä on eettinen velvollisuus ylläpitää sekä kehittää ammattitaitoaan, mutta heillä on myös lakisääteinen täydennyskoulutusvelvollisuus, jota ohjaavat laki sekä asetus terveydenhuollon ammattihenkilöistä (L559/1994), työterveyshuoltolaki (1383/2001) sekä erikoissairaanhoidon laki (1062/1989). Laissa määritellään myös työnantajan velvollisuudet luoda edellytykset työntekijöille osallistua tarvittavaan ammatilliseen täydennyskoulutukseen. (Aarnio 2005: 14.)

Vuonna 2002 kansallinen terveysprojekti terveydenhuollon tulevaisuuden turvaamiseksi asetti tavoitteeksi henkilöstön kehittämisen ja osaamisen. Samana vuonna valtioneuvosto teki periaatepäätöksen, jonka mukaan terveydenhuollon henkilöstölle järjestetään täydennyskoulutusta keskimäärin 3-10 päivää vuodessa riippuen peruskoulutuksen pituudesta, työn vaatavuudesta ja toimenkuvan muuttumisesta. Kustannusvastuu täydennyskoulutukseen on työnantajilla (Suomen Bioanalyttikoliitto ry. 2003.)

Täydennyskoulutuksen tavoitteena on parantaa potilasturvallisuutta, asiakastyytyväisyyttä, palvelun laatua, toiminnan vaikuttavuutta sekä lisätä henkilökunnan työmotivaatiota, työssä jaksamista, työtyytyväisyyttä ja sitoutumista työhönsä. Täydennyskoulutuksen tarkoituksena on järjestää ammatillisen perustutkinnon tai jatkokoulutuksen saaneille suunnitelmallisista, lyhyt- tai pitempi kestoista, ammattia tukevaa koulutusta. Täydennyskoulutus suunnittelussa on huomioitava sekä työyhteisön kehitystavoitteet että työntekijöiden yksilölliset koulutustarpeet. (Suomen Bioanalyttikoliitto ry. 2003.)

Järjestettävän täydennyskoulutuksen on tuettava näyttöön perustuvan kliinisen laboratoriotyön kehittämistä. Jokaisen koulutukseen osallistuvan olisi arvioitava koulutuksen laatua sekä tarkoituksenmukaisuutta. Koulutusta tarvitaan myös moniammatillisten tiimien sekä verkostojen yhteistyön kehittämiseen, joten suunnittelussa on tulee käyttää kliinisen laboratorion asiantuntijoita. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry. 2003.)

Salmela (2012) kartoitti opinnäytetyössään, mitä bioanalyttikot/laboratoriohoitajat käsittävät näyttöön perustuvalla toiminnalla, mitä alan täydennyskoulutusta bioanalyttikot/laboratoriohoitajat itse haluavat sekä minkä laajuista täydennyskoulutusta. Kartoituksessa ilmeni, että 51,3 % (n=80) oli osallistunut täydennyskoulutukseen viimeisen vuoden aikana. Suosituin erityisala, johon bioanalyttikot/laboratoriohoitajat toivoivat saavansa täydennyskoulutusta oli kliininen kemia 18,7 % (n=29). Toiseksi suosituin oli kliininen hematologia 15,5 % (n=24) ja kolmanneksi suosituin oli vierianalytiikka 11,6 % (n=18). Molekyylibiologiaa ja genetiikkaa toivoi vain 9,0 % (n=14) vastanneista. Yleisin estävä (27 vastausta, n=140) tekijä bioanalyttikkojen/laboratoriohoitajien täydennyskoulutukselle oli sopivan täydennyskoulutuksen puute. Toiseksi yleisin vastaus oli kiire (23 vastausta) ja kolmanneksi yleisin syy oli koulutuksen hinta ja perhesyyt (15 vastausta). Täydennyskoulutuksen sopivasta laajuudesta ajallisesti kysyttyyn kysymykseen vastasi vain 75 bioanalyttikkoa/laboratoriohoitajaa. 40 % vastaajista oli sitä mieltä, että sopiva laajuus täydennyskoulutukselle on kaksi päivää. 36 % piti 3-5 päivää sopivana laajuutena täydennyskoulutukselle.

2.4 Aikaisemmat erikoistumisopinnot

Bioanalyttikoita valmistuu Suomessa kuudesta eri ammattikorkeakoulusta. Ammattikorkeakouluissa opiskellaan samat molekyyli- ja solubiologian perustiedot geenitekniikan perusmenetelmiä, mutta osassa oppilaitoksissa on mahdollisuus syventyä laajemmin molekyyli- ja solubiologiaan.

Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia järjesti vuosina 2006 - 2007 solu- ja molekyylibiologian erikoistumisopinnot (30op). Opintojakso oli suunnattu laboratoriohoitajille, bioanalyttikoille, laboranteille ja laboratorioanalyttikoille tai muun soveltuvan opintoasteen tai korkeakoulututkinnon suorittaneille. Opetussuunnitelmassa 12 opintopistettä koostui ammatillisista ydinopinnoista, solubiologia ja soluviljely (4 op), perimä ja sen tutkiminen (5 op), geneettinen bioinformatiikka (3 op). (Solu- ja molekyylibiologia 2006.)

Pirkanmaan ammattikorkeakoulu järjesti vuosina 2009 - 2010 solu- ja molekyyli-genetiikan erikoistumisopinnot (30 op). Ammatilliset perusopinnot (15 op) koostuvat solubiologiasta ja soluviljelystä, molekyylibiologian menetelmistä, genetiikasta ja syöpägenetiikasta, kantasoluviljelystä ja kantasolusiirtotoiminnasta hematologiassa, kudosteknologian perusteista, puhdistilatyöskentelystä ja bioinformatiikasta. Lisäksi on oma opintojakso (6 op) ohjattua harjoittelua. (PIRMAK.)

3 Molekyyli-genetiikka

Molekyyli-genetiikan laboratoriomenetelmiä käytetään solubiologiassa, mikrobiologiassa, patologiassa, virologiassa ja genetiikassa. Lisäksi molekyyli-genetiikan tutkimusmenetelmiä käytetään yleisesti lääketieteessä. Molekyyli-genetiikan tutkimuksissa käytetään molekyylibiologian ja genetiikan menetelmiä.

Molekyyli-genetiikka on biologian osa-alue, jonka avulla tutkitaan solujen rakenteen, toiminnan ja säätelyä molekyyalitasolla. (Kääriäinen – Sipponen 2002: 58). Siihen sisältyy myös molekyylibiologia, joka on yhteydessä genetiikan, solubiologian ja biokemian kanssa. Molekyylibiologian tutkimukset ovat keskittyneet nukleiinihappojen DNA ja RNA sekä proteiinisynteesin menetelmiin. Yhdistelmä-DNA-tekniikat ovat olennainen osa molekyylibiologiassa. (Solunetti 2006.)

Molekyyli-genetiikka on myös genetiikan osa-alue, joka tutkii geneettisen informaation koodausta DNA:n sisällä ja sen siirtymistä solun biokemiallisessa prosessissa geneettisenä informaationa jälkeläisille (Russel 1998:G–8).

Molekyyli-genetiikan avulla on pystytty selvittämään ja auttanut ymmärtämään monimutkaisia sairauksia kuten esim. psykooseja ja skitsofreniaa. Lääkkeiden kehittämissä tutkimus on monimuotoista ja haasteellista. (Paunio 2011: 1749.)

Oikeuslääketiede käyttää molekyyli-genetiikan tutkimuksia hyväksi selvittääkseen rikollisten henkilöllisyyttä. DNA testien avulla tehdään isyystutkimuksia sekä vainajien tunnistuksia. (Sajantila 1999: 1545).

3.1 Molekyyliogenetiikan kehitys

Molekyyliogenetiikka kuuluu bioteknologiaan, joka luo tulevaisuudessa monenlaisia mahdollisuuksia. Lääketieteessä bioteknologialla on suuri rooli diagnostiikassa sekä lääkkeiden, rokotteiden ja uusien hoitomuotojen kehittämisessä. Tekes on ollut mukana 1980-luvulta lähtien rahoittamassa bioteknologisia projekteja. (TEKES 2006: 3; 8–9.) Bioteknologiassa on suuri merkitys teknologisen perusosaamisen kehittämisellä, joka painottuu terveys- ja hyvinvointisovelluksiin. Mutta mikäli osaaminen ja tieto eivät siirry tehokkaasti yrityksiin, ei kehittämistä ole mielekäästä jatkaa. (TEKES 2006: 28–29.)

Terveydenhuollossa ja innovaatiotoiminnassa on nähtävissä biologisen tiedon merkityksen lisääntyminen. Uusilla teknologioilla saadaan uusia lähestymistapoja, joilla kasvaa ennakoivan ja ennalta ehkäisevän toiminnan merkitys, joka edelleen johtaa yksilön parempaan elämänlaatuun. Uusilla ja tarkemmilla diagnostiikan menetelmillä voidaan havaita sairaudet aikaisempaa varhaisemmassa vaiheessa, sekä riskimääritykset, jotka pohjautuvat perimään. Teknologian kehityksen myötä saadaan uusia ja entistä tehokkaampia parannus- ja hoitokeinoja. (Osaamiskeskus 2007: 7.)

HealthBIO on klusteriohjelma, joka on osa määräaikaista, valtakunnallista osaamiskeskusohjelmaa. Sen tavoitteena on luoda kansainvälistä korkeatasoista osaamisen hyödyntämistä Suomeen bioteknologian terveyssovellutusten sekä terveyteen liittyvien liiketoiminta - alueiden alalla. Klusterin sovellusaloja ovat molekyyli lääketiede, lääketutkimus- ja kehitys, kudosteknologia, regeneratiivinen lääketiede, biosensorit, uudet biomarkerit ja diagnostiikan ja hoidon yhdistäminen. Ohjelma on osa osaamiskeskusohjelmaa ja valtioneuvoston määräaikainen erityisohjelma kaudelle 2007 - 2013, jonka tavoitteena on luoda kansainvälistä korkeatasoista osaamisen hyödyntämistä (Osaamiskeskus 2007: 4-5.)

Perimän ja solujen toiminnasta nopeasti lisääntyvää tietoa hyödynnetään terveydenhuoltojärjestelmässä, jolla tavoitetaan kustannussäästöjä. Suomessa molekyyliogenetiikan ja epidemiologian tutkimukset ovat arvostettuja kansainvälisesti. Perimän rakenteen selvittämisen avulla on saatu uusia mahdollisuuksia selvitettäessä yleisten kansantautien taustalla olevia perimän muutoksia sekä ympäristön ja elämäntapojen vaikutuksia. (Osaamiskeskus 2007: 7-8.)

Biosirutekniikalla pystytään tulevaisuudessa nopeuttamaan geenitietojen soveltamista lääkekehitykseen, potilaan hoitoon ja diagnostiikkaan. Biosirutekniikan mahdollisuudet ovat tulevaisuudessa merkittävät, mutta lääkeyhteistyössä ja biolääketieteen eri aloilla kehitys on vasta varhaisessa vaiheessa.

Milloin biosirutekniikat siirtyvät tutkimuslaboratorioista klinisiin laboratorioihin on vain ajan kysymys. Sirutekniikalla voidaan lähitulevaisuudessa mahdollisesti tehdä potilasnäytteistä kattavia transkriptomi-, genomi- tai proteomitason analyysejä. Laboratoriossa tulevaisuudessa tehtävät biosiruanalyysit voidaan mahdollisesti siirtää myös keskuslaboratoriotasolta vastaanottohuoneisiin tai osastolle tehtäviin analyyseihin, jolloin ollaan myös lähempänä potilasta tai lääkäriä. Tekniikan avulla saadaan tulokset muutamassa minuutissa vastaanottotilanteessa, mikä mahdollistaa lääkehoidon valinnan ja annoksen määrän geenien tai proteiinien perusteella. Kaikkia tutkimuksia ei voida kuitenkaan korvata uudella biosirutekniikalla ja laboratoriolääketieteen kehityksen tiellä on entistä vähemmän teknisiä esteitä. (Kallioniemi 2002.)

Monitekijäisten tautien kohdalla molekyyligenetiikan kehittymisen myötä on löydetty uusia satoja alttiusgeenejä. Nämä geenimäärät selvittävät kuitenkin vain pienen osan kansantaudeista. DNA-sekvensointitekniikoiden kehittymisen ansiosta tutkimuksen näköalat kehittyvät nopeammin kuin aikaisemmin ja tuovat lisätietoa harvinaisten geenimuotojen merkityksestä tautialttiudelle. (Kere – Ripatti – Perola 2010: 2305–2306.)

Molekyyligenetiikan menetelmät ovat keskeisiä taudin diagnostiikassa. Löydetään uusia mutaatioita sekä pystytään neuvomaan ja ehkäisemään perinnöllisiä komplikaatioita. (Raheem – Suominen – Hackman – Vihola – Auranen – Kalimo – Mahjneh – Kärppä – Haapasalo – Udd 2006: 2135.)

Virologiassa ja bakteriologiassa pystytään yhä paremmilla menetelmillä ja pienemmillä näytemäärillä tekemään yhä tehokkaammin tutkimusta ja saamaan enemmän tuloksia patogeenien nukleiinihapoista, vasta-aineista ja antigeeneistä. (Auvinen 2011: 49).

Biopankkien käyttö tarjoaa rajattomat käyttömahdollisuudet tutkimuksessa. Biopankkien luovutetut kudokset ja verinäytekokoelmat ja niiden tiedot luovuttajista antavat laajan mahdollisuuden tutkia sairauksien syntyä ja hoitomuotoja. Kantasoluhoidot ovat yleistyneet ja myös tutkimus, joihin liittyy paljon haasteita ja eettisiä kysymyksiä. Geeniterapia tarjoaa uusia sairauksien hoitomuotoja, joissa muuntuneita tai puuttuvia geenejä korjataan. Syöpäsairauksien hoidossa geeniterapialla on keskeinen rooli. Biomateriaa-

lien käyttö elimistössä korvaamaan esimerkiksi joku kudosa on yleistynyt ja tulevaisuudessa voidaan yhdistää potilaan luovuttamia omia kantasoluja yhdessä biomateriaalien kanssa ja kudokseen liittyvien tukimateriaalien kanssa. Nanotekniikka mahdollistaa uusia tutkimuksia. Nanotekniikassa puhutaan atomitasoon kokoisista partikkeleista. Uusia mahdollisia sovellutuksia nanotekniikan kannalta voivat olla pikadiagnostiikkalaitteet, lääketieteelliset kuvantamislaitteet ja hermokorvikkeiden käyttö halvauksen tai sokeuden hoidossa. (Biotekniikan neuvottelukunta 2006: 27–31.)

Uusi biopankkilaki tulee voimaan syyskuussa 2013. Biopankki palvelee tutkimusta ja potilaan hoitoa. Biopankki säilyttää ja kerää kudospäätteitä ja luovuttaa niitä tutkimukseen. (Laitinen 2013.)

3.2 Bioanalytiikan osaaminen tulevaisuudessa

Bioanalytiikoiden osaaminen tulevaisuudessa perustuu kliinisen laboratoriotieteen ja muihin sitä tukevien tieteenalojen teoreettiseen tietoon ja tiedon soveltamiseen käytäntöön. Laboratoriopalvelutuotannossa bioanalytiikan ydintehtävien ovat laboratoriotutkimusprosessin ja asiakkuuksien hallinta, laadun ja toiminnan ohjausta. Lisäksi erilaiset asiantuntijatehtävät, kehittäminen, ohjaaminen ja opettaminen kuuluvat bioanalytiikan ydintehtäviin. (Paloheinä 2011:63–64.)

Bioanalytiikoiden työnkuvan katsotaan muuttuvan, kun käsin tehtävät työt vähenee ja käsin tehtävien töiden luonne muuttuu automaation myötä. Automaatio tulee lisääntymään erikoisalojen laboratorioissa, mikä edellyttää ymmärtämään uutta laiteosaamista ja atk-osaamista. (Alatolonen 2004: 236–237 - Paloheinä 2011:67.)

Analytiikan ei uskota muuttuvan tulevaisuudessa, mutta laitekapasiteetti tulee kasvamaan kliinisissä laboratorioissa. Automaation kasvun myötä tarvitaan lisää koulutusta automaatioteknologian alueelta. Molekyylibiologia ja geenitekniikka tulevat siirtymään perustutkimusvalikoimaan, erikoistutkimusten alueelta. Siten alan opintoja on siirrettävä keskeiseksi tietoperustaksi koulutuksessakin. (Alatolonen 2004: 265–266.)

Alatolosen (2004) väitöskirjassa, Delfoi-menetelmällä tehdyssä tutkimuksessa nähtiin molekyyli- ja geeniteknologian menetelmien tulevaisuus hyvin epävarmana. Menetelmiä voidaan automatisoida, kuten nykyisin käytössä olevia menetelmiä. Toistaiseksi molekyyli- ja geeniteknologian menetelmät ovat vielä kalliita, joten niiden käyttöä joudutaan harkitsemaan

aina erikseen. Aineiston perusteella oli arvioitu, että henkilöstörakenteet voivat muuttua tulevaisuudessa, mikäli analytiikan rakennetta muutetaan molekyyliogenetiikan suuntaan. Näin ollen tulevaisuudessa koulutusta tulisi kehittää, koska genetiikan menetelmät vaativat uutta osaamista. Analytiikan muuttuminen on ristiriitaista henkilöstörakennetta ajatellen. (Alatolonen 2004:163–164.)

Kun arvioitiin, miten molekyylibiologia ja geenitekniikka tulevaisuudessa aiheuttavat muutoksia analytiikkaan ja henkilöstörakenteeseen, suurin osa vastaajista (57 %) piti väitettä kehityssuunnasta enemmän varmana kuin epävarmana. Perustelut olivat, että analytiikassa tulisi tapahtumaan muutoksia, mutta ei suuri muutoksia henkilöstörakenteessa. Haasteena koettiin bioanalyttikoiden erikoistumisopinnot. Arvioitiin myös geneettisten seulontojen lisäävän henkilöstötarvetta. Kehityssuuntaa varmana piti 35 % vastaajista. Heidän mielestään suurimmat muutokset tapahtuvat analytiikassa eikä niinkään henkilöstörakenteessa. Nykyistä analytiikkaa tulisi korvaamaan geenitekniikalla ja koulutus tulisi kehittymään samalla sekä bioanalyttikoille suunnatut erikoistumisopinnot. Vain erittäin harvat (8 %) vastaajista epäilivät kehityssuuntaa. Heidän perusteluidensa yhteenveto oli, että laboratoriot pystyvät mukautumaan tilanteeseen, koska tutkimuksia tulee klinisen käyttöön hitaasti. (Alatolonen 2004: 231–233.)

Yhteenvetona molekyyliogenetiikan menetelmien vaikutus analytiikan kehitykseen arvioitiin enimmäkseen erittäin merkittäväksi muutokseksi. Geenitekniikan siirtyminen nykyisen analytiikan tilalle uskotaan tapahtuvan niin hitaasti, että henkilöstön uskotaan mukautuvan kehitykseen. Kovin merkittävänä ei pidetty myöskään henkilöstörakenteeseen ja -tarpeeseen liittyviä muutoksia tulevaisuudessa, vaikka osa esitti erikoiskoulutuksen tarpeen kasvavan bioanalyttikoilla. (Alatolonen 2004: 235–236.)

4 Tutkimuksen tarkoitus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää millaisesta molekyyliogenetiikan koulutuksesta työelämä on kiinnostunut Etelä-Suomen alueella. Metropolia ammattikorkeakoululta on tiedusteltu usein molekyyliogenetiikan koulutuksesta. Aihe nähtiin tässä vaiheessa tarpeellisenä, koska työelämän suunnalta on voitu havaita tarvetta tai kiinnostusta koulutukseen. Tässä vaiheessa on aiheellista selvittää, minkälaista koulutusta Metropolia AMK voisi tarjota, jotta koulutus olisi mahdollisimman työelämälähtöistä.

Tässä työssä pyritään selvittämään myös, mikä ajankohta koulutukselle olisi paras mahdollinen: onko se nyt tai tulevaisuudessa. Tutkimuksen myötä työelämällä on myös mahdollisuus vaikuttaa tulevan koulutuksen sisältöön, jotta he saavat mahdollisimman kattavan lisä- että täydennyskoulutuksen heidän tarpeitaan ajatellen.

Molekyyliigenetiikka katsotaan olevan yksi tulevaisuuden menetelmistä, joka on lisääntynyt useilla bioanalytiikan erikoisaloilla. Tekniikan kehittyessä on työyhteisön henkilöiden ammattitaidon oltava ajan tasalla kehityksen mukana, jolloin täydennyskoulutuksella voidaan ylläpitää ja kehittää omaa ammattitaitoa. Bioanalyttikoiden osaamisen tasoa haluttiin selvittää molekyyliigenetiikan tutkimusmenetelmien kehittyessä ja muuttuessa. Ammattitaidon on pystyttävä samassa tahdissa kehityksen mukana, joten täydennyskoulutus voidaan kokea ajankohtaiseksi työyhteisössä. Täydennyskoulutuksen tarkoitus on olla työelämlähtöistä ja vastata työpaikan tarpeita. Haluttiin selvittää, millaisesta koulutuksesta työelämä mahdollisesti olisi kiinnostunut ja mikä palvelisi parhaiten heidän henkilöstönsä ammattitaidon kehittäjänä ja ylläpitäjänä.

Molekyyliigenetiikan laboratoriot eivät ole niin organisoituja, joissa tapahtuisi valtavia henkilöstörakennemuutoksia. Molekyyliigenetiikan tutkimusmenetelmiä kehitetään koko ajan myös muihin bioanalytiikan erikoisalojen tutkimuksiin, joten työelämä muutoksilla selvitettiin, vaikuttavatko molekyyliigenetiikan tutkimusmenetelmien yhdistämiset lisäkoulutustarpeeseen. Sekä joutuvatko työyhteisön jäsenet suorittamaan molekyyliigenetiikan tutkimusmenetelmiä myös muilla erikoisaloilla.

Bioanalyttikoiden tulevaisuuden osaamisella molekyyliigenetiikan osalta haluttiin selvittää, millaisia tulevaisuuden näkökulmia työelämässä on luvassa, joita voidaan ennakoita täydennyskoulutuksen suunnittelussa ja mitä asioita voidaan mahdollisesti aloittaa kouluttamaan jo ennen muutosta. Tämän avulla pyritään saamaan mahdollisimman kattava koulutus, juuri työelämän tarpeita ajatellen.

Tutkimuskysymyksiksi muodostuivat seuraavat kysymykset:

- Mikä on bioanalyttikkojen osaamisen taso molekyyliigenetiikan laboratoriomenetelmissä tällä hetkellä?
- Millaisesta molekyyliigenetiikan koulutuksesta työelämä on kiinnostunut?
- Miten työelämän muutokset vaikuttavat lisäkoulutustarpeeseen?
- Mitä molekyyliigenetiikan osaamista bioanalyttikot tulevaisuudessa tarvitsevat?

5 Aineisto ja menetelmät

5.1 Aineiston keruu

Tutkimus aloitettiin kartoittamalla laboratoriot, joissa tehdään molekyyliogenetiikan tutkimuksia Etelä-Suomen alueella (LIITE 1). Tutkimus toteutettiin sähköisellä e-lomake kyselyllä. Kysely suoritettiin sähköpostilla, koska sillä pystyttiin parhaiten tavoittamaan kaikki vastaajat Etelä-Suomen alueella. Tutkimusta varten laadittiin kaksi erillistä kyselylomaketta Metropolia AMK:n e-lomakepohjalle. Toinen kyselylomakkeista oli suunnattu laboratorioiden osastonhoitajille/päälliköille tai muille vastaaville henkilöille ja toinen kyselylomake kohdistettiin bioanalytikoille/laboratoriohoitajille. Osastonhoitajilta/päälliköiltä haluttiin saada tarkemmin molekyyliogenetiikan laboratorion toiminnan ja tutkimusten tulevaisuuden näkökulmia. Lisäksi haluttiin saada selville bioanalytikoiden/laboratoriohoitajien oman osaamisensa tasoa. Osastonhoitajille/päälliköille (n=23) lähetettiin 15.3.2013 saatekirje sähköpostitse, jossa oli internetosoitteet heidän kyselylomakkeeseen ja bioanalytikoiden/laboratoriohoitajien kyselylomakkeeseen. Lisäksi osastonhoitajia/päälliköitä pyydettiin lähettämään laboratorion kolmelle aakkosten ensimmäisenä oleville bioanalytikoille/laboratoriohoitajille heille tarkoitettu saatekirje, joka sisälsi bioanalytikoiden/laboratoriohoitajien kyselylomake osoitteen. Bioanalytikoiden/laboratoriohoitajien kyselylomakkeen otoksena käytettiin satunnaisotantaa. Vastausaika oli 10 päivää, 25.3.2013 asti. Osastonhoitajille/päälliköille lähetettiin 22.3.2012 muistutus sähköpostiviestinä, jossa kehoitettiin vastaamaan kyselyyn. Muistutuksen myötä saatiin muutama vastaus lisää.

Tutkimus suoritettiin kyselyllä, koska se on luonteva tapa saada tietoa suurelta vastaajajoukolta sekä alueelta. Kyselyllä on sekä hyvät että huonot puolet. Kyselyllä saatu tieto ei aina vastaa todellisuutta, koska se on subjektiivista eli vastaajan tulkintaan perustuvaa. Esimerkkinä tässä tutkimuksena voidaan pitää kysymystä, jossa pyydettiin osastonhoitajia/laboratoriopäälliköitä arvioimaan laboratorion henkilöstön osaamista. Vastaaja voi arvioida laboratorion henkilöstön osaamisen omista kokemuksista, mitkä eivät välttämättä vastaa bioanalytikoiden/laboratoriohoitajien osaamisen tasoa, sillä he voivat tulkita oman osaamisensa eri tavalla.

5.2 Menetelmä

Tämä tutkimus on osaksi kvantitatiivinen eli määrällinen. Tutkimme ilmiöitä ja niissä havaittavia yhteyksiä sekä vaikutussuhteita. Määrät ja niiden muutokset analysoidaan tunnuslukujen avulla ja niitä analysoidaan tilastollisesti. Tutkimus sisältää myös laadullista materiaalia, kun puhutaan avoimista kysymyksistä ja niiden analysoinnista. Aineisto on tekstiksi purettavaa materiaalia, joka on monitulkintaista. (Ronkainen – Pehkonen – Lindblom – Ylönen – Paavilainen 2011: 82–83.)

Tutkimuksessa käytetään yksinkertaista satunnaisotantaa, joka on selkein menetelmästä. Silloin perusjoukkoon valitaan sattumanvaraisesti sopiva määrä kyselyynvastaajia mukaan tutkimukseen. (Metsämuuronen 2006: 51.) Satunnaisotanta mahdollistaa tulosten yleistämisen pienellä aineistolla (Ronkainen – Pehkonen – Lindblom – Ylönen – Paavilainen 2011: 150).

Tutkimus on induktiivista enemmän kuin deduktiivista. Induktiivisessa tutkimuksessa muotoillaan ensin tutkimusongelma ja kerätään aineisto, jonka pohjalta laaditaan kysymyksiä tutkimusongelman tarpeita ajatellen. Deduktiivisessa tutkimuksessa taas testataan olemassa olevaa teoriaa ja muotoillaan tutkimuskysymykset teorian pohjalta. Analyysitulokset luokitellaan ja tehdään yleisiä linjoja tai etsitään yleistämismahdollisuuksia. Tehdään teoretisoinnit ja yhdistämiset myös muiden tutkimusten tuloksiin. (Creswell 2003, 125, 132.)

Hyvän kyselylomakkeen alkuun sijoitetaan helppoja kysymyksiä, jolloin vastaajan mielenkiinto saadaan herätettyä. Hyvä lomake on siisti ja selkeä ja myös vastausohjeiden on oltava selkeät. Kysymysten aiheet tulee otsikoida selvästi ja jokaista asiaa kysytään kerrallaan. Hyvin suunniteltu kyselylomake saa vastaajan tuntemaan asian tärkeäksi. Avoimet kysymykset tulee sijoittaa lomakkeen loppuun. Suljetuissa kysymyksissä on valmiit vastusvaihtoehdot eli ne ovat strukturoituja kysymyksiä. Likert-tyyppisissä mielipidekysymyksiä on kaksi ääripäätä ja siltä väliltä vastausvaihtoehtoja. (Heikkilä 2008: 48–53.)

Tunnuslukuja käytetään vain vähän tässä työssä kuvaamaan muuttujien informaatiota, sillä tilastot eivät ole suuria. (Heikkilä 2010:82). Frekvenssi on pieni, kun vastauksia on vähän. (Heikkilä 2010:294). Tässä työssä käytettiin prosenttien sijasta vastaajien luku-

määriä (n). Tutkimuksessa käytetyt suljetut kysymykset olivat melkein kaikki nominaaliasteikollisia eli luokka-asteikollisia. Keskiluvut ovat lukuja, joilla ilmaistaan aineiston informaatiota yhdellä luvulla. Keskiarvo on yleisin keskiluku. Moodi on arvo, jota esiintyy eniten muuttujilla. (Metsämuuronen 2006: 339.) Moodia voidaan käyttää luokkaasteikollisille muuttujille, joita meidän työssä on kaikki. Luokallisessa jakaumassa moodi on eniten havaintoja sisältävä luokka. (Heikkilä 2010:84.)

Pylväskaaviot soveltuvat hyvin nominaalisasteikollisten muuttujien kuvaamiseen (Heikkilä 2010:156). Piirakkakuviokuva kokonaisuuden jakautumista osiin ja se sopii hyvin suhteellisen osuuksien kuvaamiseen (Heikkilä 2010:162). Tutkimuksessa vastaajien lukumäärien suhteelliset osuudet on kuvattu piirakkakuvioiden ja pylväskaavioiden avulla.

5.3 Mittarin laatiminen

Tutkimusta varten tehtiin kaksi saatekirjettä (LIITTEET 2-3) ja kaksi kyselylomaketta (LIITTEET 4-5). Kyselyt tehtiin Metropolia ammattikorkeakoulun e-lomakkeille. Kyselyt tehtiin mahdollisimman kattavaksi bioanalyytikoiden molekyyli-genetiikan täydennyskoulutustarpeesta, koulutuksen sisällöstä ja laajuudesta. Kysely kohdistettiin lähinnä esimiesasemassa oleville osastonhoitajille ja laboratorionpääliköille. Bioanalyytiköille/laboratoriohoitajille tehtiin kuitenkin erillinen kysely, koska haluttiin selvittää myös työntekijöiden näkökulmia osaamisesta ja koulutuksen tarpeellisuudesta.

5.3.1 Kyselylomake osastonhoitajille/laboratoriopääliköille

Osastonhoitajille/laboratoriopääliköille tarkoitettussa lomakkeessa (LIITE 3) tarkastellaan taustatietoja, bioanalyytikkojen molekyyli-genetiikan laboratoriomenetelmien osaamista, molekyyli-genetiikan täydennyskoulutusta sekä molekyyli-genetiikan tutkimusmenetelmien muutoksia ja henkilöstörakennetta. Kysymykset 1-2 kuuluvat taustatietoihin. Taustatiedoissa selvitetään avoimella kysymyksellä 2 vastaajan työkokemuksen pituutta molekyyli-genetiikan laboratoriossa. Kysymyksillä 3-5 kartoitetaan bioanalyytikon osaamista. Aluksi kysytään kuinka monta bioanalyyttikkoa on osallistunut täydennyskoulutukseen viimeisen 3 vuoden aikana suljetulla kysymyksellä, johon on annettu vastausvaihtoehdot.

Seuraavaksi kysytään onko työnantaja järjestänyt koulutusta ja vastausvaihtoehdot ovat kyllä ja ei. Kysymykseen liittyy avoin kysymyskohta, jossa tiedustellaan millaista

koulutusta on järjestetty. Bioanalyytikon osaamiseen liittyvä kysymys on numero 5, jossa annetaan valmiit vaihtoehdot. Tämä on suljettu kysymys, johon liittyy avoin kohta perustelut. Kysymykset 6-14 käsittelevät bioanalyytikon täydennyskoulutusta. Kysymyksillä haetaan vastauksia millaisesta täydennyskoulutuksesta työelämä on kiinnostunut. Alussa on monivalintakysymys, jossa vastaaja valitsee kaikki ne molekyyli-geeni- tiikan laboratoriomenetelmät, joita heillä on käytössään tai otetaan käyttöön. Kysymys numero 7 on Likert-tyyppinen kysymys, jossa on esitetty bioanalyytikon osaamisesta molekyyli-geeni- tiikan alueella erilaisia väittämiä, joihin vastaaja valitsee parhaimman vaihtoehdon kohdista 1-5.

Kysymys 8 on monivalintakysymys, jossa kartoitetaan laboratoriomenetelmät, joista laboratorio hyötyisi. Suljetuilla kysymyksillä 9-13 haetaan vastauksia koulutuksen keston, laajuuteen ja toteutusmuotoon. Osaan kysymyksistä 9-13 liittyy avoin tarkentava kysymys lopussa. Kysymyksellä 14 haetaan vastausta koulutuksen kiinnostavuuteen.

Viimeisenä kyselyn osiona ovat molekyyli-geeni- tiikan tutkimusten tulevaisuus ja bioanalyytikoiden henkilöstörakennemuutokset. Kysymyksillä 16–17 pyritään selvittämään molekyyli-geeni- tiikan tutkimusmenetelmä määrien muutoksia tulevien 3:n ja viimeisten 2 vuoden osalta. Kysymyksillä 15 ja 20 selvitetään, miten bioanalyytikoiden määrä on muuttunut viimeisten kuluneiden vuosien aikana. Pyritään saamaan vastaus siihen, millaista osaamista molekyyli-geeni- tiikassa bioanalyytikot tarvitsevat tulevaisuudessa. Yritetään arvioida, miten muutokset henkilöstörakenteessa ja tutkimusmenetelmien määrät vaikuttavat osaltaan lisäkoulutustarpeeseen. Kysymykset 18-19 ovat avoimia, joissa kartoitetaan tulevaisuuden näkökulmia ja tulevaisuuden osaamista bioanalyytikoiden osalta.

5.3.2 Kyselylomake bioanalytikoille/laboratoriohoitajille

Toisessa lomakkeessa (LIITE 4), joka on suunnattu bioanalyytikoiden vastattavaksi, ovat osiot: taustatiedot, bioanalyytikoiden täydennyskoulutus molekyyli-geeni- tiikan laboratoriomenetelmissä ja bioanalyytikoiden osaaminen molekyyli-geeni- tiikassa.

Taustatietoja kysytään kysymyksillä 1-3. Taustatiedoissa selvitetään vastaajien ammat- tinimikkeen, iän ja työkokemuksen molekyyli-geeni- tiikan laboratoriossa. Kysymykset 4-12 pitävät sisällään molekyyli-geeni- tiikan täydennyskoulutukseen liittyviä kysymyksiä.

Siinä selvitetään ne laboratoriomenetelmät, joiden koulutuksista vastaaja hyötyisi. Kysytään lisäksi koulutuksen laajuuteen, toteutusmuotoon ja keston liittyviä kysymyksiä. Selvitään myös, olisiko vastaaja mahdollisesti osallistumassa koulutukseen lähitulevaisuudessa. Kysymykset 13–16 käsittelevät bioanalyytikon osaamista molekyyli-genetiikan alueella. Siinä selvitetään, onko vastaaja osallistunut molekyyli-genetiikan koulutukseen lähiaikoina ja järjestääkö työpaikkakoulutusta. Lopuksi on Likert-tyyppinen kysymys molekyyli-genetiikan osaamiseen liittyen, jossa on esitetty väittämiä ja joihin vastaaja vastaa oman mielipiteensä mukaisesti.

6 Tulokset

Kyselyyn osallistui yhteensä 14 vastaajaa, joista bioanalyttikkoja/laboratoriohoitajia oli yhdeksän ja osastonhoitajia/laboratoriopäälliköitä viisi. Koko kyselyn vastausprosentti (n=89) oli 16 %. Esimiesten (n=22) vastausprosentti oli 23 % ja bioanalyttikoiden vastausprosentti (n=67) oli 13 %.

Esimiesten kyselyyn vastasi yhteensä viisi osastonhoitajaa/laboratoriopäällikköä (kolme osastonhoitajaa, yksi esimies ja yksi ryhmävastaava). Kahdella esimiehellä työkokemusta oli 6 vuotta, yhdellä 15 vuotta ja yhdellä 22 vuotta. Yksi esimies jätti vastamatta työkokemuksen pituutta koskevaan kysymykseen.

Bioanalyttikoille kohdistettuun kyselyyn vastasi yhteensä yhdeksän bioanalyttikkoa/laboratoriohoitajaa, joista kahdeksalla oli bioanalyttikon tutkinto ja yhdellä vastaajista oli laboratoriohoitajan tutkinto. Vastaajista yhdellä bioanalyttikolla oli lisäksi FM-tason koulutus biotekniikasta ja yhdellä oli sekä bioanalyttikon että laboratoriohoitajan tutkinnot. Bioanalyttikoista viisi oli iältään 41–50 vuotta ja neljä oli iältään 31–40 vuotta. Työkokemuksen pituus vaihteli 3–17 vuoden välillä. Bioanalyttikoiden työkokemusten keskiarvo oli 8,6 vuotta.

6.1 Bioanalyttikoiden molekyyli-genetiikan laboratoriomenetelmien osaaminen

Kyselyssä esimiehiltä kysyttiin heidän mielipiteitä bioanalyttikoiden osaamisesta ja bioanalyttikoilta kysyttiin mielipiteitä heidän omasta osaamisestaan.

6.1.1 Esimiesten vastaukset

Ensin tarkastellaan bioanalyttikoiden osaamista esimiesten näkökulmasta. Esimiehiltä kysyttiin koulutukseen osallistuneiden bioanalyttikoiden määrää viimeisten kolmen vuoden aikana. Kolmen esimiehen mielestä koulutukseen osallistui 1–4 bioanalyttikkoa, yhden esimiehen mielestä heiltä ei ole kukaan osallistunut ja yksi jätti vastaamatta kysymykseen. Tiedusteltaessa, onko työnantaja järjestänyt työpaikkakoulutusta, kaikki viisi esimiestä vastasivat myönteisesti. Työpaikkakoulutusta tarkentavana kysymyksenä kysyttiin, millaista koulutusta järjestetään. Työnantajan järjestämät koulutukset tukevat omaa tehtävää laite- tai menetelmäkoulutuksina tai seminaareina.

Bioanalyttikkojen osaaminen oli erittäin hyvä kahden esimiehen mielestä ja hyvä kolmen esimiehen mielestä. Yksi vastaajista olisi halunnut valita kaksi vaihtoehtoa erittäin hyvä ja hyvä, koska osa työntekijöistä oli erittäin kokeneita ja osa taas vasta perehtymässä tehtäviin. Esimiehiä pyydettiin lisäksi perustelemaan bioanalyttikkojen osaamista. Perusteluissa ilmaantuivat seuraavat asiat: bioanalyttikot ovat hyvin sitoutuneita työhönsä, heillä on pitkä työkokemus ja syventäviä opintoja molekyyli-genetiikasta AMK-koulutuksessa ja työpaikalla on hyvä työpaikkakoulutus ja pitkäjänteinen menetelmäperehdytys.

6.1.2 Bioanalyttikoiden vastaukset

Bioanalyttikoista kuusi vastasi työnantajan järjestävän työpaikkakoulutusta ja kolmen vastaajan mielestä työnantaja ei ole järjestänyt koulutusta. Vastaajat ilmoittivat työnantajan järjestävän erilaisia genetiikan luentoja, kuten esimerkiksi uuden sukupolven sekvensointi, laitekoulutuksia, oman ryhmän ja yritysten sisäisiä koulutuksia.

Bioanalyttikoilta kysyttiin, milloin oli viimeksi osallistunut molekyyli-genetiikan koulutukseen. Neljä bioanalyttikkoa vastasi 1–2 vuotta sitten, kolme vastasi 3–4 vuotta sitten ja kaksi ei muistanut, milloin oli osallistunut koulutukseen. Lisäkysymyksenä kysyttiin koulutuksen nimeä, mihin oli viimeksi osallistunut.

Vastaukset olivat seuraavat: AMK tutkinto, Bioanalyttikon AMK opinnot, Genetiikan perusteet, Tampereen yliopistossa, Molekyyli-patologiaa avoimessa yliopistossa ja SLGY seminaari 2012.

Bioanalytikoilta kysyttiin molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien osaamista.

Kolmen mielestä oma osaaminen oli erittäin hyvä, neljä vastasi osaamisensa olevan hyvä ja kaksi piti osaamistaan tyydyttävänä. Bioanalytikoita pyydettiin perustelemaan osaamistaan ja luettelemaan kaikki molekyyli­geneettiset menetelmät, jotka he hallitsevat. Seuraavassa taulukossa 1 on kuvattu, miten vastaajat ovat arvioineet oman osaamisen tason perusteluineen ja kaikki menetelmät, jotka he hallitsevat sekä työ­koke­mus­vuodet molekyyli­genetiikan parissa.

Taulukko 1. Bioanalytikoiden työkokemus molekyyli­genetiikan parissa, osaamisen taso, perustelut ja hallittavat laboratoriomenetelmät on esitetty taulukossa.

Bioanalytikoiden työkokemusvuodet	Osaamisen taso	Perusteet tähän	Menetelmät jotka hallitsee
17	Erittäin hyvä		RNA ja DNA-eristykset, erilaiset Pci-menetelmät myös qPCR, RT-menetelmä, sekvensointi, Southern hybridisaatio, FISH, erilaiset kromosomianalyysit ym.
3	Hyvä	Hallitsen ne menetelmät ja käytännöt, joihin minut on tähän mennessä perehdytetty	DNA-eristykset, PCR ja sekvensointi sekä trisomiat
3	Hyvä	Koulutus. 3v:n työkokemus, molekyyli biologian laboratoriossa ja 4v:n kokemus kromosomilaboratoriossa	eristys PCR,rt-PCT(perusteet),DNA-eritys, proteiini, soluviljely, Shoutern-ja, Western-blot, FISH
7	Tyydyttävä	Käytännössä osaan tehdä tutkimuksia, mutta teoriapohja on hatara.	
11	Erittäin hyvä	Kokemuksen myötä tieto ja taito on karttunut. myös hyvä perehdyttäjä alussa oli tärkeä alku.	DNA- ja RNA- eristys, cDNA, PCR ja RT-PCR, fragmentti sekvensointi
9	Hyvä	Laaja osaaminen synnynäisten molekyyli­geneettisten tutkimusten osalta..	DNA-eristys, manuaalinen ja automaatio- PCR, geeliajot, sekvensointi, fragmenttianalyysi, minisekvensointi
11	Erittäin hyvä	Meillä tehdään monipuolisesti molekyyli­genetiikkaa, jolloin luonnollisesti hallitsen ne menetelmät	
	Tyydyttävä		
	Hyvä	Selviydyn hyvin laboratoriossa tehtävistä molekyyli­genetiikan töistä	

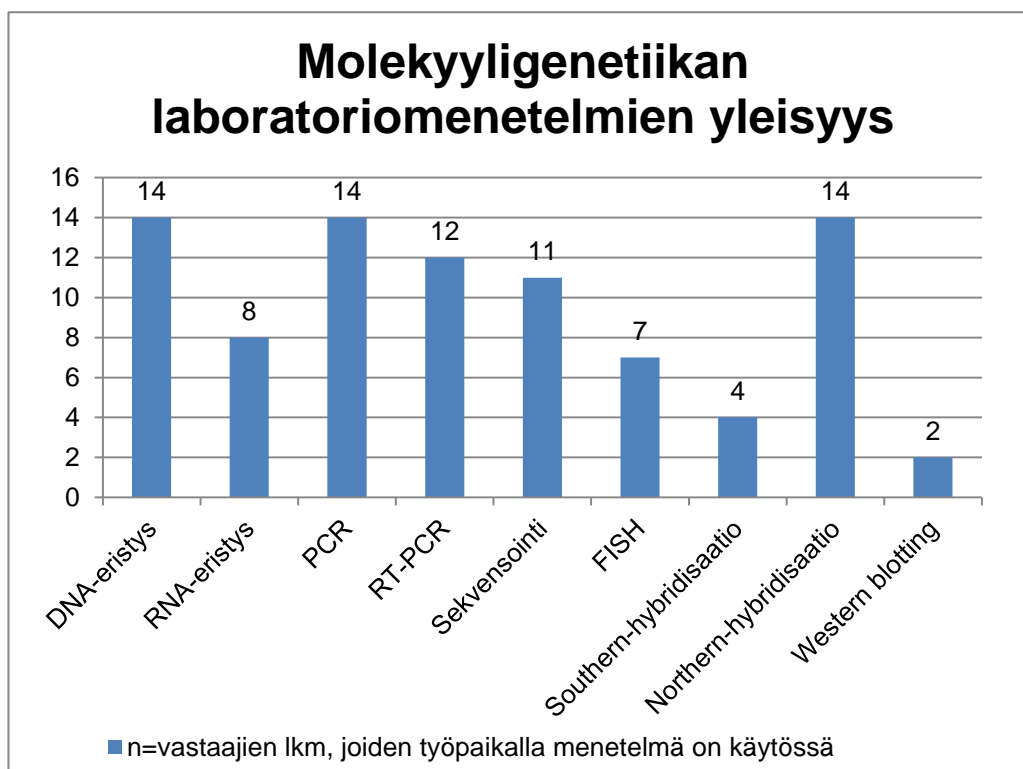
6.2 Molekyyliogenetiikan täydennyskoulutus

Kyselyssä esitettiin tavallisimmat molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmät, joista vastaajat valitsivat kaikki ne menetelmät, jotka ovat käytössä heidän laboratorioissa tällä hetkellä. Seuraavassa taulukossa 2 on esitetty laboratoriomenetelmät, jotka ovat käytössä heidän laboratorioissa. Tuloksissa on yhdistetty sekä bioanalyttikoiden että esimiesten vastaukset (n=14).

Taulukko 2. Taulukossa on esitetty molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmiä, jotka ovat käytössä työpaikoilla tällä hetkellä. (n=14).

	DNA-eristys	RNA-eristys	PCR	RT-PCR	Sekvensointi	FISH	Shothen-hybridisaatio	Northern-hybridisaatio	Western blotting
n	14	8	14	12	11	7	4	14	2

Seuraavassa kuviossa 1 on esitetty taulukon 2 tulokset. Kuvio 1 perusteella PCR, DNA-eristys ja Northern-hybridisaatio ovat käytössä kaikissa laboratorioissa. Lisäksi RT-PCR ja sekvensointi on käytössä monissa laboratorioissa. Puolella vastaajista RNA-eristys ja FISH ovat käytössä heidän laboratorioissa. Southern-hybridisaatio ja western blotting ovat käytössä vain muutamassa laboratorioissa.



Kuvio 1. Laboratorioissa käytössä olevat molekyyliogenetiikan menetelmät.(n=14)

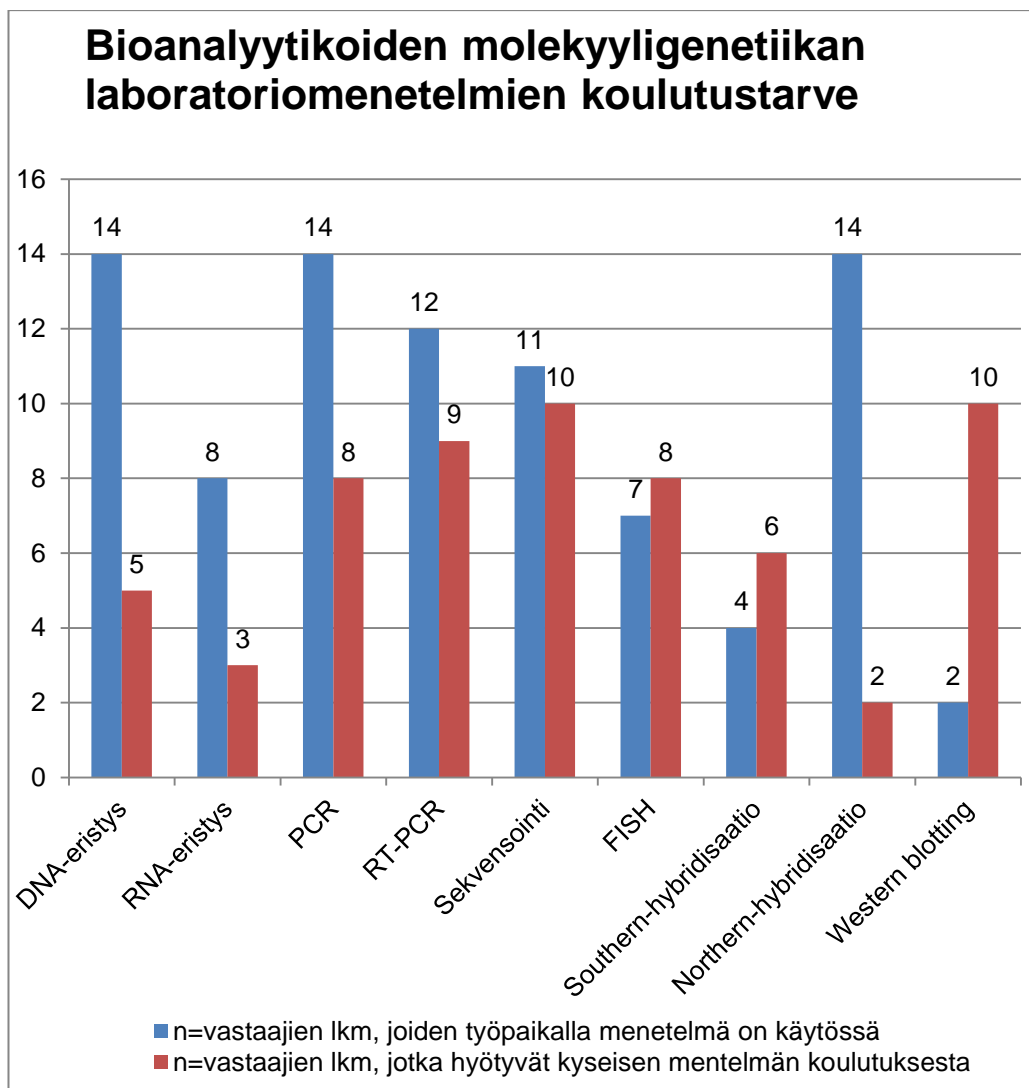
6.2.1 Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien koulutuksen tarve

Seuraavaksi tarkastellaan molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmiä, joiden koulutuksesta henkilöstö hyötyisi. Kyselyssä esitettiin molekyyliogenetiikan tutkimusmenetelmiä, joista esimiehet ja bioanalytikot valitsivat omasta näkökulmastaan kaikki ne menetelmät, joista olisi koulutuksessa hyötyä. Seuraavassa taulukossa 3 on koottu yhteen sekä esimiesten että bioanalyttikoiden vastaukset.

Taulukko 3. Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmät ja vastaajien määrät, joista laboratoriomenetelmien koulutuksesta vastaajat kokevat olevan hyötyä. (n=14)

Menetelmä	n=vastaajien määrä
Solubiologian perusteet	7
Molekyyliogenetiikan perusteet	11
DNA-eristys	5
RNA-eristys	3
PCR	8
RT-PCR	9
Sekvensointi	10
FISH	8
Northern-hybridisaatio	6
Southern-hybridisaatio	2
Western blotting	10

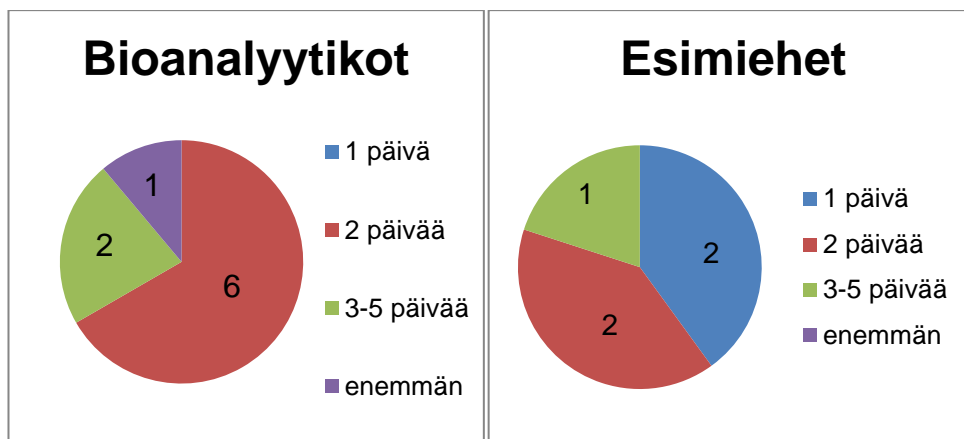
Molekyyliogenetiikan- ja solubiologiaperusteista sekä laboratoriomenetelmistä; sekvensointi, Western blotting, RT-PCR, PCR ja FISH koettiin olevan koulutuksista eniten hyötyä. Northern-hybridisaatio ei koettu kovin tarpeelliseksi. DNA- ja RNA-eristyksistä ja Southern-hybridisaatiosta ei kaivattu juurikaan koulutusta. Kuviossa 2 on esitetty menetelmät, jotka ovat käytössä laboratorioissa sekä mistä menetelmistä kaivataan lisäkoulutusta.



Kuvio 2. Vastaajien työpaikoilla käytössä olevat molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmät (sininen) ja se vastaajien osuus, jotka hyötyisivät kyseisen menetelmän koulutuksesta (punainen). (n=14).

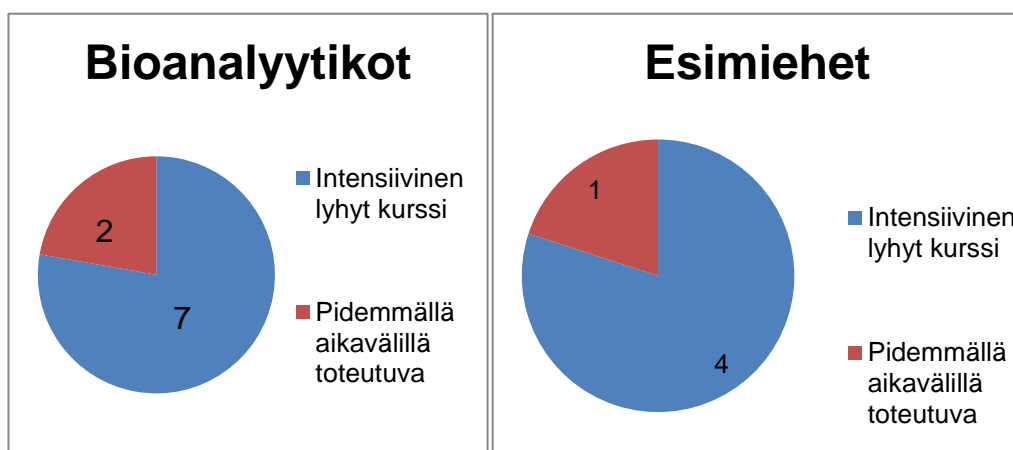
6.2.2 Molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien täydennyskoulutus

Seuraavaksi tarkasteltiin mahdollisen koulutuksen koulutuslaajuutta. Vastausvaihtoehtoina olivat päivä, kaksi päivää, 3–5 päivää tai enemmän. Esimiehistä kaksi piti päivän vaihtoehtoa sopivana, kaksi kahden päivän pituista ja yksi kannatti 3–5 päivän koulutusta. Bioanalytikoista kuusi piti kahden päivän koulutusta sopivana, kaksi oli 3–5 päivän ja yksi oli pidemmän koulutuksen kannalla. Suurin osa vastaajista piti kahden päivän koulutusta sopivana koulutuslaajuutena. Tulokset on esitetty kuviossa 3.



Kuvio 3. Esimiesten (n=5) ja bioanalyytikoiden (n=9) mielipiteet koulutuksen pituudesta.

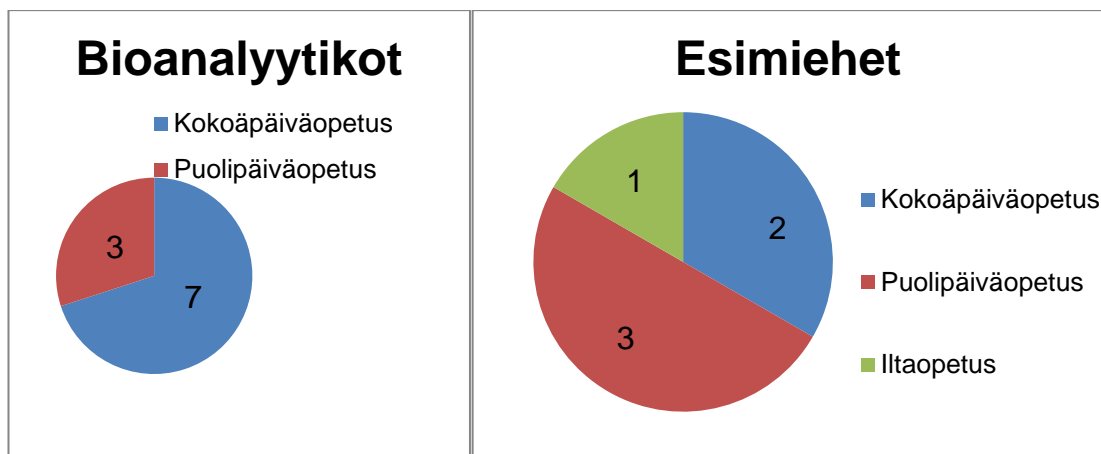
Lisäksi kysyttiin koulutuksen toteutusmuodosta. Esimiehistä neljä piti intensiivistä lyhyttä toteutusmuotoa sopivana ja yksi oli sitä mieltä, että toteutus olisi parempi pidemmällä ajanjaksolla. Bioanalyytikoista seitsemän piti intensiivistä lyhyttä toteutusta sopivana ja kaksi piti pidemmällä aikajaksolla toteutuvaa koulutusta parempana vaihtoehtona.



Kuvio 4. Bioanalyytikkojen (n=9) ja esimiesten (n=5) mielipiteet koulutuksen toteutuksesta.

Esimiehistä kaikki pitivät opiskelumuodosta, joka olisi sekä etäopiskelua että lähijakso-opetusta. Bioanalyytikot kannattivat lähijakso-opetusta.

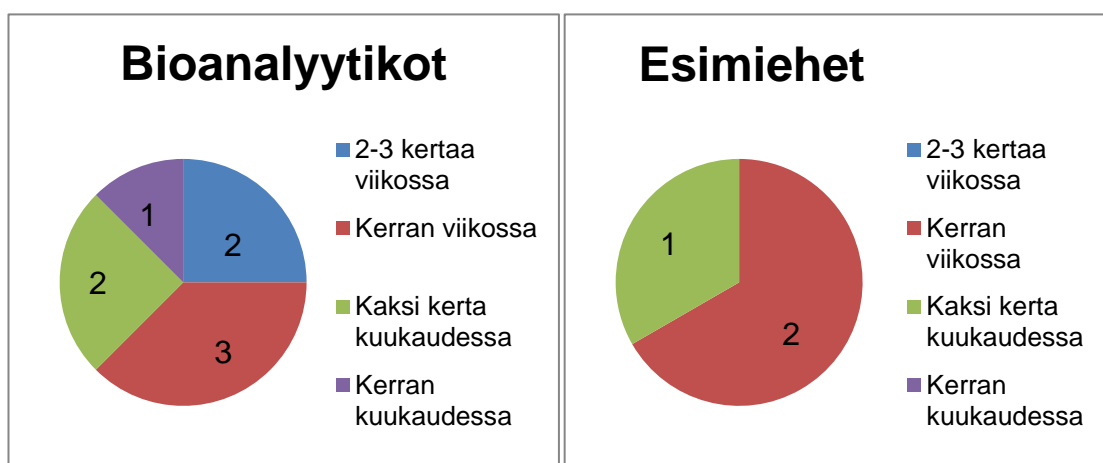
Seuraavaksi kysyttiin opiskelumuodosta. Vaihtoehdot olivat kokopäivä-, puolipäivä- ja iltaopetus. Esimiehistä suosi kolme puolipäivä-, kaksi kokopäivä- ja yksi suosi iltaopetusta. Bioanalyytikoista seitsemän suosi kokopäivä-, kolme puolipäivä- mutta kukaan ei suosinut iltaopetusta. Kysymyksessä pystyi valitsemaan useamman vaihtoehdon. Tulokset on esitetty kuviossa 5.



Kuvio 5. Bioanalyytikoiden (n=9) ja esimiesten (n=5) mielipiteet koulutuksen toteutusmuodosta.

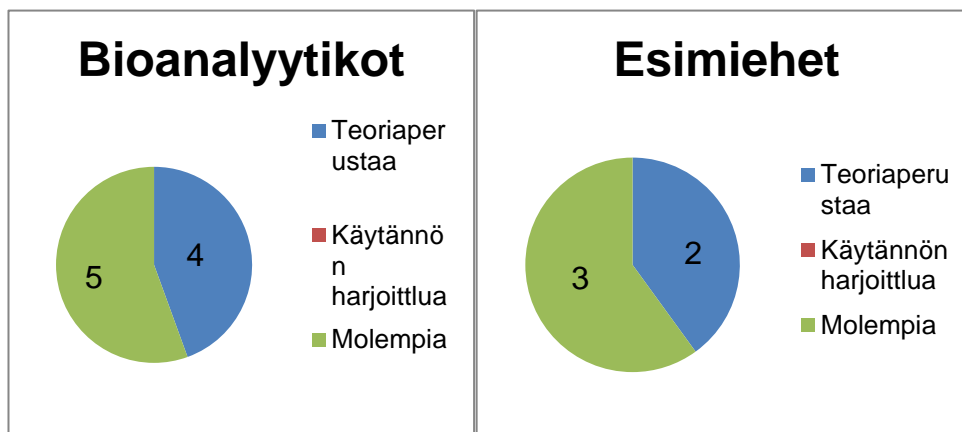
Lisäksi selvitettiin, kuinka usein luentoja toivottaisiin olevan. Kaksi esimestä piti kerran viikossa olevaa koulutusta hyvänä vaihtoehtona, yksi piti kaksi kertaa kuukaudessa ja yksi vastasi muutaman kerran vuodessa olevan sopiva vaihtoehto. Yksi vastaajista ei vastannut kysymykseen. Bioanalyytikoista kaksi piti vaihtoehtoa 2–3 kertaa viikossa sopivana, kolme piti kerran viikossa järjestettävästä koulutuksesta, kaksi piti muutaman kerran kuukaudessa ja yksi piti kerran kuukaudessa olevasta vaihtoehdosta.

Yksi bioanalyytikko tarkensi vastaustaan toivoen 1–2 päivän pituista intensiivisesti tai pitkällä aikajaksolla toteutuvaa koulutusta kerran kuukaudessa iltapäiväopetuksena. Vastauksen perusteella suurin osa toivoo kerran viikossa olevaa koulutusta tai kahden viikon välein tapahtuvaa koulutusta. Tulokset on esitetty kuviossa 6.



Kuvio 6. Bioanalyytikkojen (n=9) ja esimiesten (n=5) vastaukset, kuinka usein koulutusta tulisi olla.

Vastaajilta kysyttiin, mitä koulutuksen tulisi sisältää: teoriaperustaa tai käytännön harjoittelua tai molempia. Esimiehistä kolme toivoi koulutuksen sisältävän molempia sekä käytäntöä että teoriaa ja kaksi toivoi vain teoriaa. Bioanalyytikoista viisi toivoi koulutuksen koostuvan molemmista vaihtoehdoista ja neljä toivoi vain teoriaperustaa. Kuviossa 7 esitetään tulokset koulutuksen sisällöstä.



Kuvio 7. Bioanalyytikoiden (n=9) ja esimiesten (n=5) mielipiteet koulutuksen sisällöstä.

6.2.3 Molekyyligenetiikan laboratoriomenetelmien täydennyskoulutuksen kiinnostus

Vastaajilta kysyttiin kiinnostusta koulutusta kohtaan, jossa vaihtoehdot olivat: erittäin kiinnostuneita, kiinnostuneita, hieman kiinnostuneita ja ei ole kiinnostunut. Esimiehistä yksi oli erittäin kiinnostunut, yksi oli kiinnostunut ja kolme oli hieman kiinnostuneita. Bioanalyytikoista kaksi oli erittäin kiinnostuneita, kaksi kiinnostuneita, neljä hieman kiinnostuneita ja yksi ei ollut kiinnostunut. Suurin osa vastanneista oli hieman kiinnostuneita.

Koulutuksen kiinnostavuutta tarkasteltiin lisäksi suhteessa työkokemukseen. Pidemmän työkokemuksen omaavat esimiehet ovat vähemmän kiinnostuneempia koulutuksesta. Bioanalyytikoista, joiden työkokemus oli 7–11 vuotta, olivat vähän kiinnostuneita ja erittäin kiinnostuneita olivat bioanalyytikot, joiden työkokemukset olivat 11 ja 17 vuotta. Taulukoissa 4 esitellään esimiesten tulokset ja taulukossa 5 esitellään bioanalyytikoiden tulokset.

Taulukko 4. Esimiesten tulokset koulutuksen kiinnostavuudesta suhteessa työkokemusvuosiin.(n=5)

Esimiehen työkokemusvuodet	Kiinnostus koulutukseen
6	Erittäi kiinnostunut
ei vastannut	Vähän kiinnostunut
5,5	Kiinnostunut
22	Vähän kiinnostunut
15	Vähän kiinnostunut

Bioanalytikoilta kysyttiin lisäksi, milloin he mahdollisesti osallistuisivat järjestettävään koulutukseen. Vaihtoehtoina olivat: vuoden sisällä, kahden vuoden sisällä, myöhemmin ja en koe tarvetta osallistua. Bioanalytikoista neljä arvioi osallistuvansa koulutukseen mahdollisesti vuoden sisällä, kolme arvioi osallistuvansa kahden vuoden sisällä, yksi osallistuisi myöhemmin ja yksi ei kokenut tarvetta osallistua koulutukseen.

Taulukko 5. Bioanalytikoitten tulokset molekyyli­genetiikan koulutuksen kiinnostavuudesta suhteessa työkokemusvuosiin sekä milloin mahdollisesti osallistuisi koulutukseen. (n=9)

Bioanalytikon työkokemusvuodet	Kiinnostus koulutukseen	Osallistuminen mahdollisesti järjestettävään koulutukseen
11	Vähän kiinnostunut	Ei tarvetta osallistua
17	Erittäin kiinnostunut	Vuoden sisällä
9	Vähän kiinnostunut	Vuoden sisällä
7	Vähän kiinnostunut	2 vuoden sisällä
8	Vähän kiinnostunut	2 vuoden sisällä
3	Kiinnostunut	2 vuoden sisällä
11	Erittäin kiinnostunut	Vuoden sisällä
ei vastannut	Kiinnostuneita	Vuoden sisällä
3	Ei kiinnostusta	Myöhemmin

Esimiehille sekä bioanalytikoille tehtiin mielipide­väitteitä liittyen molekyyli­genetiikan koulutukseen. Ensimmäinen väite: koulutus perehdytystarkoitukseen uudelle bioanalytikolle olisi hyvä asia. Tähän esimiehistä kaksi oli jokseenkin samaa mieltä. Bioanalytikoista neljä oli täysin samaa mieltä ja kolme jokseenkin samaa mieltä.

Toinen väite: lisäkoulutusta kaivataan usein. Esimiehistä yksi oli täysin samaa mieltä ja toinen oli jokseenkin samaa mieltä. Bioanalytikoista kuusi oli jokseenkin samaa mieltä.

Kolmas väite: perehdytykseen ei tunnu olevan aikaa. Esimiehistä yksi oli täysin samaa mieltä ja yksi suhtautui neutraalisti. Bioanalytikoista kolme oli jokseenkin samaa mieltä ja kolme suhtautui neutraalisti.

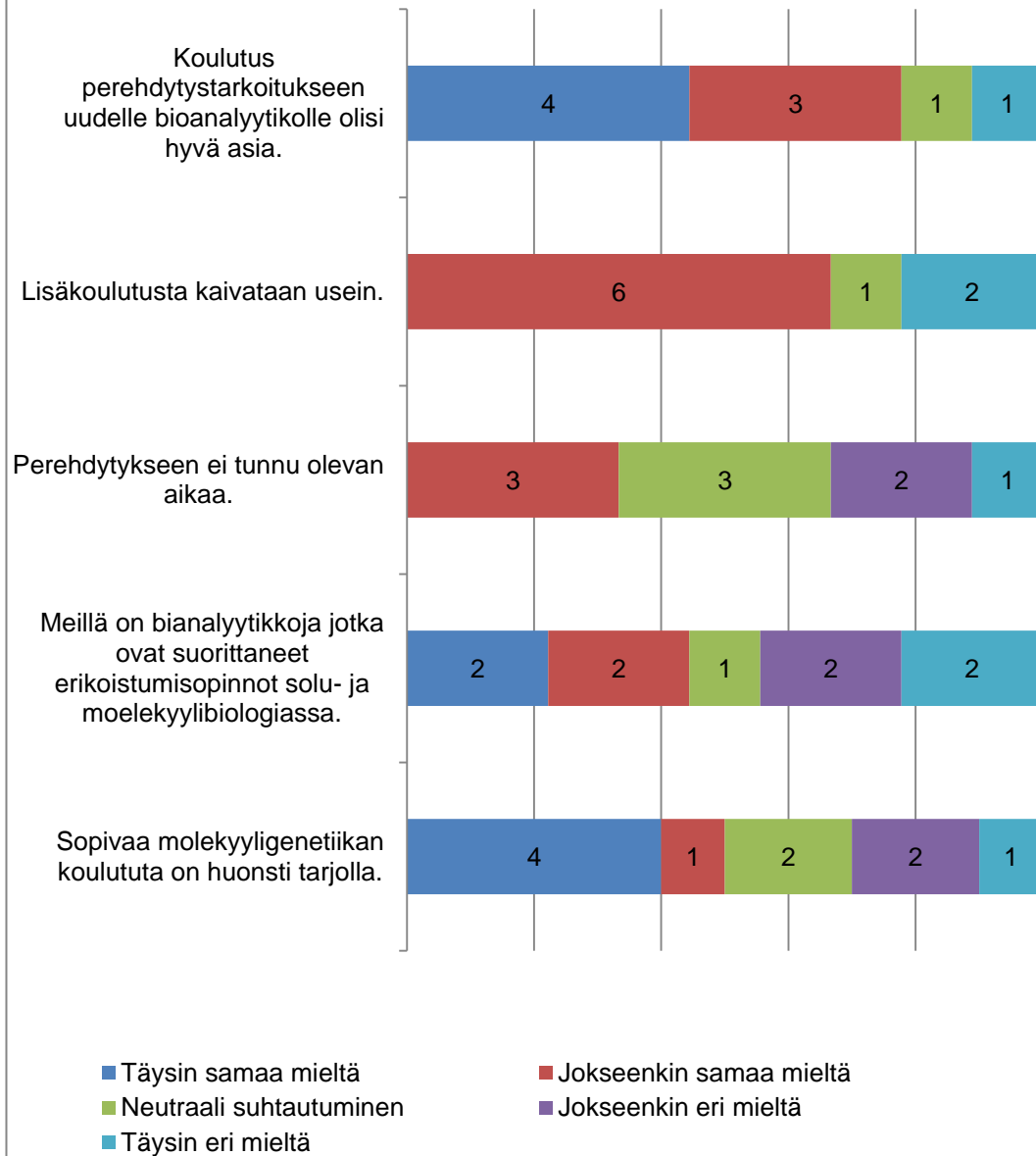
Neljäs väite oli vain esimiesten kyselyssä: bioanalyytikot käyvät solu- ja molekyylligenetiikan koulutuksissa. Tähän esimiehistä kaksi oli jokseenkin samaa mieltä ja kaksi suhtautui neutraalisti.

Viides väite oli sekä esimiehille että bioanalytikoille: laboratoriossa on solu- ja molekyylligenetiikan erikoistumisopinnot suorittaneita bioanalytikoita. Esimiehistä kaksi oli täysin samaa mieltä. Bioanalytikoista kaksi oli täysin samaa mieltä ja kaksi oli jokseenkin samaa mieltä.

Kuudes väite: sopivaa molekyylligenetiikan koulutusta on huonosti tarjolla. Esimiehistä kaksi oli täysin samaa mieltä, kaksi oli jokseenkin samaa mieltä ja yksi suhtautui neutraalisti. Bioanalytikoista kaksi oli täysin samaa mieltä, yksi suhtautui neutraalisti ja kaksi jokseenkin samaa mieltä.

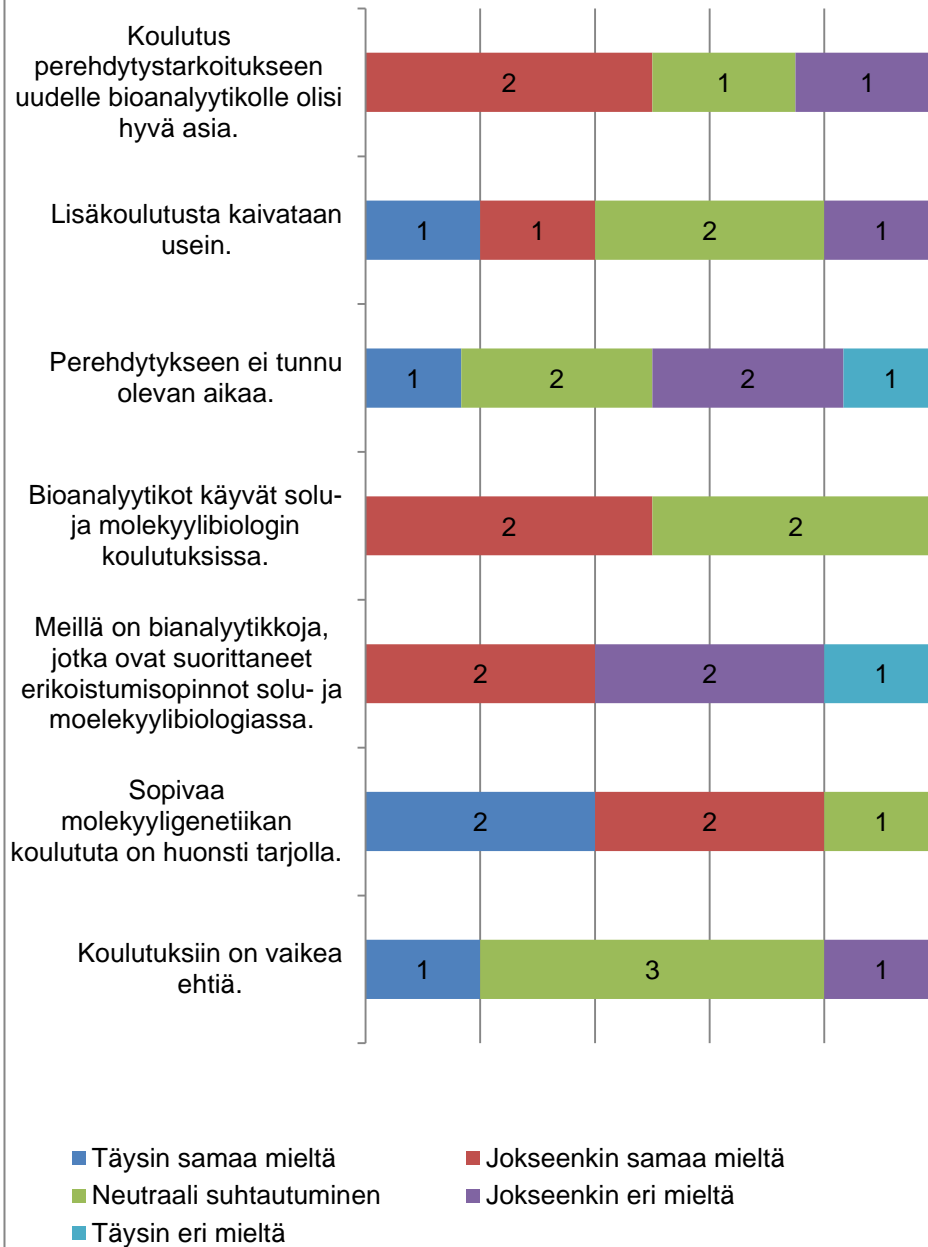
Viimeinen väite oli vain esimiehille: koulutuksiin on vaikea ehtiä. Esimiehistä yksi oli täysin samaa mieltä, kolme suhtautui väitteeseen neutraalisti ja yksi oli jokseenkin eri mieltä. Tulokset on esitetty kuvioissa 8 ja 9.

Bioanalyttikoiden mielipiteet molekyyli­genetiikan koulutuksesta



Kuvio 8. Bioanalyttikoiden Likert-tyyppisen mielipidekysymyksen tulokset. (n=9).

Esimiesten mielipiteet bioanalyttikoiden molekyyligenetiikan koulutuksesta



Kuvio 9. Esimiesten Likert-tyyppinen mielipidekysymyksen tulokset. (n=5)

6.2.4 Bioanalyttikoiden ja esimiesten mielipiteet molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien osaamisesta

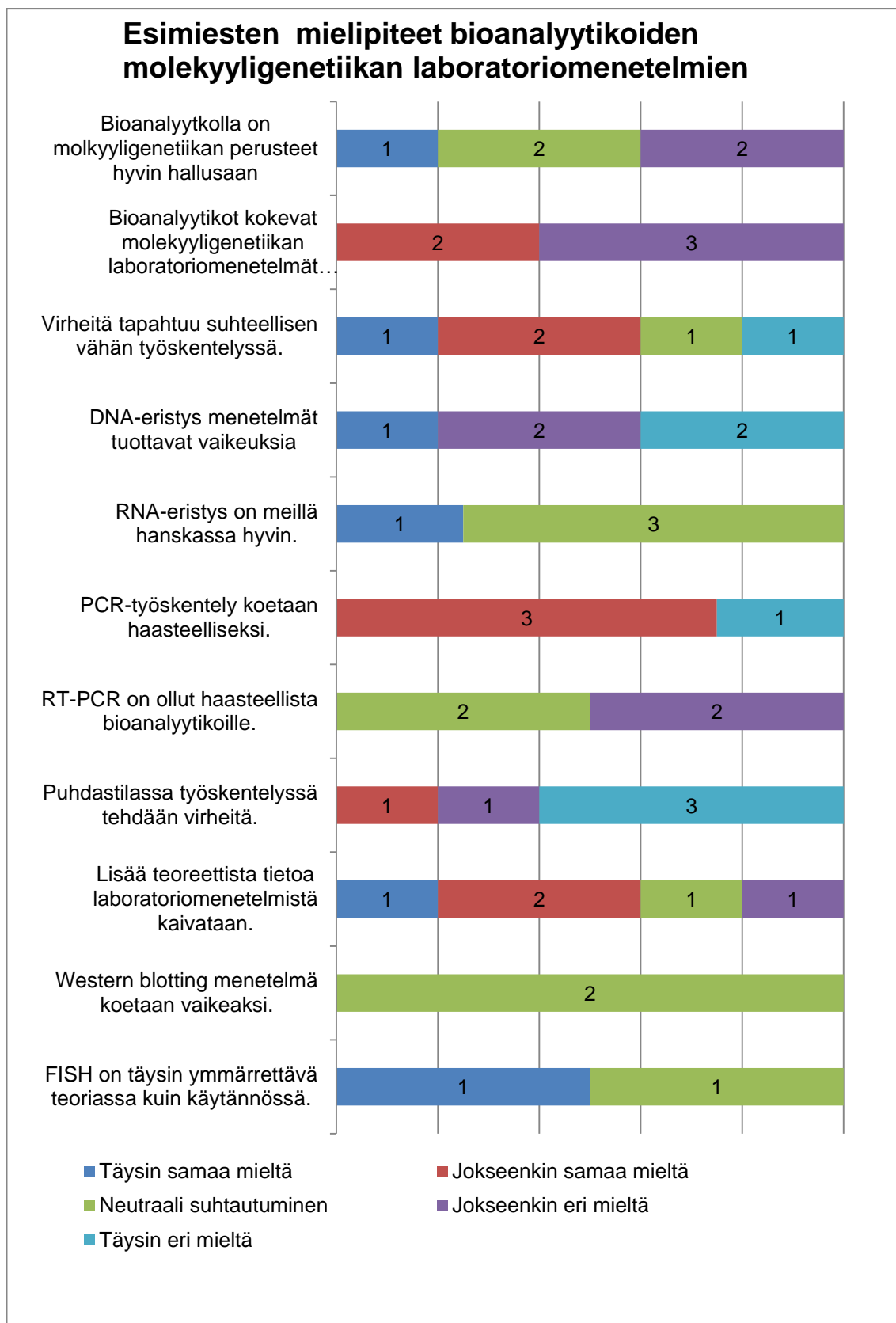
Esimiehille ja bioanalyttikoille tehtiin mielipidekysymys liittyen molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien osaamiseen.

Ensimmäinen väite oli: bioanalyttikoilla on hallussaan hyvin molekyyli­genetiikan perusteet. Esimiehistä yksi oli täysin samaa mieltä, kaksi suhtautui neutraalisti ja kaksi oli jokseenkin eri mieltä. Bioanalyttikoista kaksi oli täysin samaa mieltä, yksi oli jokseenkin samaa mieltä, kaksi suhtautui neutraalisti ja kaksi oli jokseenkin eri mieltä.

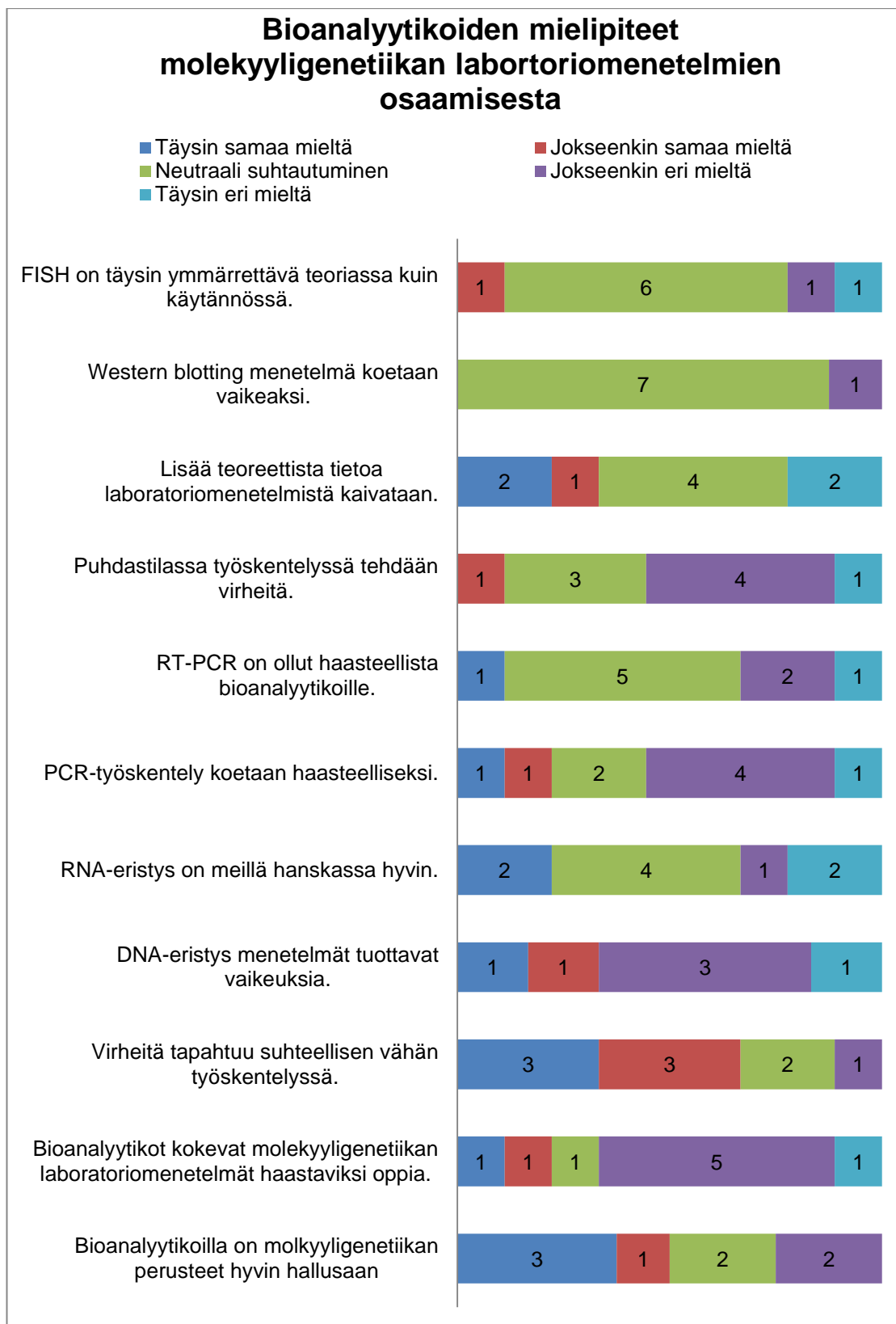
Toinen väite oli: bioanalyttikot kokevat molekyyli­genetiikan menetelmät hankaliksi oppia. Esimiehistä kaksi oli jokseenkin samaa mieltä ja kolme oli jokseenkin eri mieltä. Bioanalyttikoista yksi oli täysin samaa mieltä, yksi oli jokseenkin samaa mieltä, yksi suhtautui neutraalisti ja viisi oli jokseenkin eri mieltä.

Kolmas väite: työskentelyssä tapahtuu suhteellisen vähän virheitä. Esimiehistä yksi oli täysin samaa mieltä, kaksi jokseenkin samaa mieltä, yksi suhtautui neutraalisti ja yksi oli täysin eri mieltä. Bioanalyttikoista kolme oli täysin samaa mieltä, kolme oli jokseenkin samaa mieltä, yksi suhtautui neutraalisti ja yksi oli jokseenkin eri mieltä.

Väitteiden tuloksista ei ole näkyvissä selkeää yleistä linjausta. Mielipiteet menetelmien osaamisen suhteen ovat jakautuneet siten, että menetelmät hallitaan hyvin tai suhtaututaan neutraalisti. Tulokset on esitetty kuvioissa 10 ja 11.



Kuvio 10. Esimiesten osaaminen molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien suhteen (n=5).



6.3 Molekyyli-genetiikan laboratoriotutkimusmenetelmien tulevaisuus ja bioanalyttikoiden henkilöstörakennemuutokset

Esimiehillä oli omassa kyselyssään erillinen osio, joka käsitteli henkilöstörakennetta ja molekyyli-genetiikan laboratoriomenetelmien tulevaisuutta. Osiossa kysyttiin bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien lukumäärää, jotka työskentelevät laboratoriossa molekyyli-genetiikan parissa. Suurin bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien määrä oli 45 ja pienin oli 4. Muissa laboratorioissa bioanalyttikoita/laboratoriohoitajia työskenteli 7, 12 ja 13 henkilöä.

Esimiehiä pyydettiin arvioimaan, kuinka monta uutta tutkimusmenetelmää tulee lisää kolmen vuoden aikana. Esimiehistä neljä vastasi tutkimusmenetelmiä tulevan lisää 1–4 ja yhden mielestä muutosta ei tapahdu. Tarkentavaan kysymykseen vastattiin, että muutosta on vaikea arvioida, sillä kehitystä tapahtuu jatkuvasti. Menetelmiä poistuu ja tulee uusia, joka vaikeuttaa muutoksen arviointia.

Lisäksi pyydettiin arvioimaan, kuinka monta tutkimusmenetelmää on tullut lisää tai vanhaa poistunut laboratoriosta viimeisen kahden vuoden aikana. Kahden esimiehen arvion mukaan laboratorioon on tullut 1–2 menetelmää lisää ja kolmen esimiehen arvion mukaan menetelmiä on tullut kolme lisää.

Kyselyn lopussa oli kaksi avointa kysymystä, jotka koskivat molekyyli-genetiikan tulevaisuuden näkökulmia ja mitä osaamista tulevaisuudessa tarvitaan. Tulevaisuuden suhteen esille nousi asioita, kuten kehitys on ripeää ja uusia menetelmiä tulee lisää käyttöön lähivuosina sekä menetelmät automatisoituvat ja geenitestien määrät lisääntyvät. Uusien menetelmien kehitys tuo haastetta, sillä niiden soveltuvuus diagnostiikkaan vaatii läsäkehitystä. Genetiikan laboratorioissa on jatkuvasti haasteita, sillä kehitystä on jatkuvasti ja uusien menetelmien käyttöönotto vaatii huolellista suunnittelua niiden hyödyn arvioimiseksi verrattaessa vanhoihin menetelmiin. Tämä vaatii bioanalyttikoilta hyvää oppimiskykyä, stressin sietokykyä, sitoutuneisuutta ja innostuneisuutta. Genetiikan laboratoriossa työ on monipuolista ja haastavaa, mutta myös palkitsevaa.

Millaista osaamista tulevaisuudessa tarvitaan, nousi esille seuraavia asioita: analyttistä osaamista, laitteiden ja prosessien hyvää hallintaa (pipetointirobotti ja erilaiset sekvensointilaitteet), tiedon käsittelyn osaamista, peruslaboratoriotöiden ja välineiden käy-

tön hallintaa, laitteiden osaamista, kielitaitoa, tietoteknisiä taitoja (Next generation sequencing array), teoriaosaamista, ryhmätyötaitoja, epävarmuuden sietämistä ja tutkivaa asennetta.

Viimeisessä kysymyksessä kysyttiin bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien määrän muutosta viimeisen kolmen vuoden aikana. Kolme esimiestä vastasi määrän lisääntyneen 1-9 henkilöllä, yksi vastasi määrän pysyneen samana ja yksi vastasi määrän vähentyneen 1-9 henkilöllä.

7 Yhteenveto

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa Etelä-Suomen alueella molekyyli-genetiikan täydennyskoulutuksen tarvetta: millaista tulevaisuuden osaamista tarvitaan molekyyli-genetiikan alueella sekä mikä on tämän hetkinen osaamisen taso molekyyli-genetiikan parissa työskentelevillä bioanalytikoilla/laboratoriohoitajilla. Kaikkiin tutkimuskysymyksiin saatiin tutkimuksessa vastaukset.

Tutkimuksen vastausprosentti jäi pieneksi, jonka vuoksi tulokset ovat suuntaa antavia. Tulosten perusteella molekyyli-genetiikan täydennyskoulutukselle on tarvetta, koska tutkimusmenetelmät kehittyvät ja geenitestien määrät lisääntyvät ajan myötä. Aikaisemmissa tutkimuksissa, kuten Kallioniemen (2002) julkaisussa arvioidaan olevan vain ajan kysymys, milloin uudet menetelmät siirtyvät tutkimuslaboratorioista kliinisten laboratorioden käyttöön.

Bioanalyttikoiden tämän hetkinen osaamisen taso on tutkimuksen perusteella hyvä, koska he ovat sitoutuneita työhönsä ja työpaikoilla menetelmäperehdytys on hyvää ja pitkäjänteistä. Monilla bioanalytikoilla on lisäksi pitkä työkokemus ja syventäviä jatko-opintoja molekyyli-genetiikan alueelta, jotka tukevat merkittävästi heidän osaamistaan työelämässä. Työpaikoilla tarjotaan lisäksi monipuolisia työpaikkakoulutuksia, jotka sisältävät laite- ja menetelmäkoulutuksia tai seminaareja.

Tulosten perusteella bioanalyttikot kokevat hallitsevansa seuraavat molekyyli-genetiikan laboratoriomenetelmät: DNA- ja RNA-eristys, RT-PCR, PCR, soluviljely, proteiini-eristys, sekvensointi, Southern hybridisaatio, FISH, kromosomianalyysit, Western blotting, minisekvensointi ja fragmenttianalyysi. Tästä voidaan päätellä työpaikoilla työn-

kieron olevan hyvä, koska kaikki työntekijät pääsevät tekemään monenlaisia tutkimuksia.

Laboratorioissa käytetyimmät molekyyliogenetiikan menetelmät olivat: DNA-eristys, RNA-eristys, PCR, RT-PCR, sekvensointi, Northern hybridisaatio ja FISH. Tulosten perusteella voitiin havaita Southern hybridisaatio ja Western blotting menetelmien olevan käytössä vain muutamissa laboratorioissa. Mutta pienen vastausprosentin vuoksi ei voida todeta, kuinka yleisiä nämä menetelmät ovat koko Etelä-Suomen alueella. Vaikka bioanalyttikoiden osaaminen on hyvää, toivottiin täydennyskoulutusta kuitenkin monista eri molekyyliogenetiikan perusteista ja menetelmistä.

Täydennyskoulutuksen toteutuksesta ja sisällöstä esimiehiltä ja bioanalyttikoilta pystyttiin tulosten perusteella havaitsemaan eriäviä mielipiteitä. Suurin osa kaikista vastanneista piti kahden päivän mittaista intensiivistä koulutusta vaihtoehtoisena parhaimpana. Bioanalyttikot toivoivat koulutuksen toteutettavan lähijaksolla, kun taas esimiehet toivoivat koulutuksen toteutettavan lähijaksolla ja etäopiskeluna. Lisäksi bioanalyttikot suosivat kokopäiväopetusta, kun esimiehet olivat enemmän puolipäiväopetuksen kannalla. Voidaan päätellä esimiesten ajattelevan enemmän työntekijöiden mahdollisia poissaoloja työpaikoilta, mikäli koulutus järjestettäisiin kokopäiväopetuksena. Koulutuksen sisältöön suurin osa toivoi sekä teoriaa että käytännön harjoittelua. Bioanalyttikoista melkein puolet ilmoitti toivovansa teoriaopetusta ja suurin osa heistä ilmoitti osallistuvansa mahdollisesti järjestettävään koulutukseen yhden tai kahden vuoden sisällä. Voidaan siis päätellä työntekijöiden kaipaavan teoriaperustaa tukemaan työskentelyään.

Paloheinä (2011) sekä Alatolonen (2004) arvioivat automaation lisääntyvän erikoisalojen laboratorioissa käsillä tehtävien töiden vähentyessä. Sen myötä työntekijöiltä vaaditaan enemmän ATK-taitojen osaamista sekä laitteiden ja prosessien hallintaa.

Tämän tutkimuksen yhteenvedona voidaan todeta samoja asioita. Bioanalyttikot tulevat tulevaisuudessa tarvitsemaan molekyyliogenetiikan analyttista osaamista, kuten laitteiden ja prosessien hallintaa. Bioanalyttikot tarvitsevat tämän tutkimuksen perusteella molekyyliogenetiikan menetelmien muuttuessa jatkuvasti lisäksi peruslaboratoriovälineiden- ja töiden hallintaa, teknisiä taitoja, teoriaosaamista, kieli- ja ryhmätyötaitoja sekä tutkivaa asennetta. Työelämässä tapahtuvat muutokset, kuten laite- ja prosessitekniikan kehittyminen sekä automaation lisääntyminen, tulevat lisäämään bioanalyttikoiden koulutustarvetta.

Molekyyliogenetiikan koulutusta pitää tulevaisuudessa lisätä ja kehittää myös muille bioanalytiikan erikoisaloille. Kallioniemen (2002) arvion mukaan tulevaisuudessa biosirut voivat mahdollistaa tutkimusten tekemisen vastaanottohuoneissa keskuslaboratorioiden sijaan, jolloin geenitekniikkaa voidaan tulevaisuudessa käyttää mahdollisesti vierianalytiikassa. Myös Alatolosen (2004) tutkimuksessa voidaan todeta molekyylibiologian ja geenitekniikan siirtyvän erikoistutkimusten alueelta perustutkimusvalikoimaan, jonka myötä molekyylibiologian ja geenitekniikan opintoja on siirrettävä kouluissa keskeiseksi tietoperustaksi.

Henkilöstörakennemuutoksien vaikutuksesta henkilöstön lisäkoulutustarpeeseen ei saatu kyselyn avulla riittävästi tietoa. Sitä varten olisi voitu laittaa lisää avoimia kysymyksiä koskien henkilöstörakennemuutoksia, mutta silloin kysely olisi voinut olla vastaajalle työläämpi. Muutosta olisi voinut olla vaikea arvioida, koska molekyyliogenetiikan laboratoriot eivät ole niin organisoituneita, kuten muut bioanalytiikan erikoisalan laboratoriot.

Tutkimuksen avulla toivottiin saatavan mahdollisimman kattavaa tietoa työelämän koulutustarpeista Metropolia AMK:lle, jonka perusteella voitaisiin jatkaa koulutuksen suunnittelua mahdollisimman työelämälähtöiseksi kokonaisuudeksi. Tuloksissa ilmeni selvästi, että koulutusta olisi hyvä järjestää sekä mitä opintokokonaisuuksia se mahdollisesti tulisi sisältää.

Bioanalytiikan opintosuunnitelman suunnitteluvaiheessa voidaan tuloksia hyödyntää, molekyyliogenetiikan opintojakson osalta. Työelämälle tulokset antavat hyvän tiedon, millainen tuleva koulutus mahdollisesti tulisi olemaan toteutettaessa.

8 Eettisyyden ja luotettavuuden tarkastelu

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää molekyyliogenetiikan laboratoriossa työskentelevien henkilöiden täydennyskoulutus tarvetta, joten siksi annettiin tutkimusluvut Yliopistolaisista keskussairaaloista. Muita eettisiä asioita ei jouduttu pohtimaan, koska tutkimus suoritettiin kyselykartoituksena. Kyselyyn vastanneiden henkilöiden tietoja käsiteltiin luottamuksellisesti. Kyselyt lähetettiin esimiehille sähköpostilla henkilökohtaisesti ja lomakkeeseen vastaaminen oli täysin vapaaehtoista. Taustatietoina vastaajilta kysyttiin ainoastaan heidän ammattia, ikää ja työkokemusvuosia. Kyselylomakkeita ei numeroitu millään tavalla, jonka myötä tuloksia olisi voitu jäljittää, mistä laboratorioista vastaukset

tulivat. Tästä syystä ei voida olla varmoja, tuliko vastauksia koko Etelä-Suomen alueelta, joista olisi voinut tehdä ehkä erilaisia johtopäätöksiä. Tunnistaminen on mahdotonta, koska alueella työskentelee paljon bioanalytikoita/laboratoriohoidajia ja esimiehiä molekyyli-genetiikan parissa.

Tutkimusta varten selvitettiin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2002) suositukset ja pyrittiin toimimaan sen mukaisesti. Tutkimuksessa pyrittiin koko ajan huolellisuuteen, rehellisyyteen ja avoimeen toimintaan.

Tutkimustulokset ovat suuntaa antavia, koska vastausprosentti jäi pieneksi.

Tiukan aikataulun ja sopivan kohderyhmän puutteen vuoksi ei kyselylomaketta ehditty testata, luotettavuuden ja toistettavuuden arvioimiseksi. Kysymykset olivat kuitenkin ymmärrettäviä, koska vastaukset olivat johdonmukaisia. Vastausprosentti jäi pieneksi, vaikka esimiehille lähetettiin hyvissä ajoin ennen kyselyn sulkeutumista muistutusviesti, jonka myötä vastauksia tuli vain muutama lisää. Kysely lähetettiin esimiehille ja heitä pyydettiin lähettämään kysely edelleen kolmelle aakkosten ensimmäisenä olevalle bioanalytikolle/laboratoriohoidajalle. Tällä haluttiin varmistaa, että otos olisi joka laboratoriossa sama. Bioanalytikoiden vastausprosentti olisi voinut olla suurempi, mikäli kysely olisi lähetetty suoraan bioanalytikoille. Esimiesten kiireinen aikataulu saattoi estää heitä lähettämästä kyselyä edelleen bioanalytikoille/laboratoriohoidajille. Tulosten luotettavuuden arvioinnissa on lisäksi huomioitava vastaajan oma subjektiivinen näkemys omasta osaamisestaan

9 Pohdinta

Tutkimusaihe saatiin Metropolia ammattikorkeakoululta, koska työelämältä oli tullut paljon tiedusteluja, järjestetäänkö Metropolia AMK:ssa molekyyli-genetiikan täydennyskoulutusta.

Työ aloitettiin kartoittamalla Etelä-Suomen alueella olevat laboratoriot, joissa tehdään molekyyli-genetiikan tutkimuksia. Laboratoriokartoitus todettiin olleen hyödyllinen tutkimuksen toteuttamisvaiheessa, kun kyselylomaketta alettiin suunnitella. Sitä aiemmin oli perehdytty laboratorioden tutkimusmenetelmiin.

Kysely oli työn alkuvaiheessa tarkoitus suunnata vain esimiehille, koska he yleensä parhaiten tietävät laboratorioden toiminnasta sekä työntekijöiden koulutustarpeista. Tutkimuksessa haluttiin kuitenkin myös työntekijöiden arvio koulutustarpeesta, joten heille tehtiin oma kysely. Esimiehiltä haluttiin tarkemmin selvittää alan tulevaisuuden näkökulmia ja henkilöstörakenne muutoksia.

Tutkimus onnistui siitä huolimatta, että vastausprosentti jäi pieneksi. Tuloksista pystyttiin kuitenkin tekemään suuntaa antavia johtopäätöksiä. Mikäli kyselyt olisi lähetetty itse suoraan bioanalyytikoille, olisi vastauksia saatu ehkä enemmän. Nyt kysely lähetettiin ensin esimiehille, joita pyydettiin lähettämään edelleen bioanalyytikoille suunnattu kysely kolmelle satunnaisotannalla valitulle henkilölle. Se saattoi olla esimiehille liikaa aikaa vievää, sillä heidän työnsä voi olla todella kiireistä. He eivät välttämättä ehtineet vastamaan edes itselleen kohdistettuun kyselyyn, jolloin myös bioanalyytikoille tarkoitettu kysely jäi huomaamatta. Apuna kyselyn lähettämistä suoraan bioanalyytikoille olisi voitu käyttää Bioanalytikkoliitto ry:tä, josta olisi voitu saada bioanalytikoiden yhteystiedot. Sähköpostin kautta lähetetty kysely ei ollut ehkä paras mahdollinen tapa tavoittaa vastaajia. Mutta alueen laajuuden takia, todettiin sähköpostin olevan paras tapa.

Tämän tutkimuksen myötä opittiin, miten tärkeää täydennyskoulutus työntekijöiden kannalta on. Henkilöstön koulutusta ei voida painottaa liikaa. Koulutuksella on suuri merkitys henkilöstön työmotivaatioon ja työssä jaksamiseen. Esimiesten tulisi kannustaa ja tarjota henkilöstölle lisää täydennyskoulutus mahdollisuuksia, joiden avulla palveluiden laatu paranee ja henkilöstö on entistä sitoutuneempaa työhönsä. Täydennyskoulutuksen tarkoituksena on tarjota henkilöstölle heidän oman ammattialansa viimeistä tietoa ja taitoa.

Tutkimuksesta toivotaan olevan hyötyä Metropolia ammattikorkeakoululle koulutuksen suunnittelussa, jossa huomioitaisiin työelämän tarpeita niin pitkälle kuin mahdollista. Tutkimuksen myötä ilmeni molekyyliogenetiikan alan kehittyvän suuresti tulevaisuudessa myös muihin bioanalytiikan erikoisaloille, jolloin koulutusta on hyvä kehittää tulevaisuudessa palvelemaan myös muiden erikoisaloilla työskenteleviä bioanalytikoita/laboratoriohitojia.

Tutkimuksessa käytettävät lähteet olivat luotettavia, koska ne olivat tieteellisiä tutkimuksia, julkaisuja ja artikkeleita. Molekyyliogenetiikan ollessa nuori tieteenala on vaikea löytää tutkimuksia, missä ilmenisi alan kehitys bioanalytiikan koulutuksessa sekä ammatissa. Monet tutkimukset käsittelivät yleisesti molekyyliogenetiikan kehitystä tulevaisuudessa.

Jatkotutkimusehdotuksena olisi laajentaa kyselyä myös muille bioanalytiikan erikoisaloille. Koska molekyyliogenetiikan menetelmät lisääntyvät myös muilla erikoisaloilla, olisi hyvä selvittää, millaista tulevaisuuden osaamista siellä tarvitaan. Menetelmien automatisoituminen tulevaisuudessa vaikuttaa oleellisesti bioanalytikoiden osaamiseen, jolloin voitaisiin selvittää, mitä uutta osaamista bioanalytikot tarvitsevat automaation ja prosessien hallinnan alueella. Tulisiko myös bioanalytiikan koulutusohjelman lisätä prosessitekniikkaa tulevaisuudessa, sillä on vain ajan kysymys, milloin tälle linjalle päästään.

Lähteet

Aarnio, Antti 2005. Täydennyskoulutus terveydenshuollossa. ”Sairaalamme on hyvin koulutusmyönteinen kunhan siihen ei mene rahaa eikä aikaa”. Tehyn julkaisusarja B: Selvityksiä 1/2005.

Alatolonen, Terttu 2004. Tulevaisuuden kvaletifikaatit kliinisessä laboratoriotoininnassa. Väitöskirja. Rovaniemi. Lapin Yliopisto.

Aula, Pertti – Kääriäinen, Helena – Palotie, Aarno (toim.) 2006. Perinnöllisyyslääketiede. 3. painos. Helsinki: Duodecim.

Auvinen, Eeva 2011. Luminex-tekniologian käyttömahdollisuuksia virusdiagnoostiikassa. Kliinlab 3. 49–52.

Paloheinä, Benita 2011. Bioanalytiikon tulevaisuuden osaaminen. Teoksessa Nygren, Päivi – Nurminen, Raija (Toim.): Tulevaisuuden osaaminen vasinais-suomen sairaanhoitopiisissä. Turku: Tampereen yliopisto. 60–69.

Bioanalytiikon koulutus. Bioanalytiikko ry. Verkkodokumentti. <http://www.bioanalytiikkoliitto.fi/bioanalytiikon_ammatti/bioanalytiikon_koulutus/> Luettu 27.9.2012.

Biomedicinsk analytiker. Vårdförbundet. Dokumenttijulkaisu 18.2.2010. Verkkodokumentti. <<https://www.vardforbundet.se/Min-profession/Profession/Biomedicinsk-analytiker/>> Luettu: 27.9.2012.

Biotekniiikan neuvottelukunta 2007. Terveys, biotekniologia ja etiikka. Biotekniiikan neuvottelukunnan julaissuja 1/2007. Helsinki. Dokumentti myös sähköisesti. <http://www.btnk.fi/files/pdf/Biotekniikka%20ja%20etiikka_web.pdf>. Luettu 12.3.2013.

Brown, Terry 2012. Introduction to genetics a molecular approach. United States of America. Garland Science.

Creswell, John W 2003. Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. Saukkonen, Pasi (Toim.). Sage 2003, London. Verkkodokumentti. <http://www.mv.helsinki.fi/home/psaukkon/tutkielma/Teoreettinen_viitekehys.html>. Luettu 18.12.2012.

Heikkilä, Tarja 1998. Tilastollinen tutkimus. 7. uudistettu painos. Helsinki. Edita.

Kallioniemi, Olli 2002. Geenisiruista biosiruihin: uuden biotekniikan haasteet ja mahdollisuudet. Duodecim 2002;118(11):1149-1156.

Kere, Juha – Ripatti, Samuli – Perola, Markus 2010. Monitekijäisten tautien genetiikka. Duodesim 126. 2305–10.

Laboratoriohoitajan ja bioanalytiikon ammattikuvaus 2002. Bioanalytiikko 2/2002. 14–15.

Laitinen, Tarja 2013. Tyksin biopankki pitkällä. MOODI 2013 (2): 48-49.

Metsämuuronen, Jari. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 2. laitos. 4. korjattu painos. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Niemelä, Seppo 1997. Oppivan ryhmän uusi tuleminen tietoyhteiskunnassa. Teoksessa Sallila, Pekka Tuomisto, Jukka (Toim.): Työn muutos ja oppiminen. Aikuiskasvatuksen 38. vuosikirja. 6.painos. Saarijärvi:Gummerus Kirjapaino Oy. 173- 194.

Opetusministeriö 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24. Helsinki. Opetusministeriö. Verkkodokumentti. <<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf>>. Luettu 27.9.2012.

Osaamiskeskus 2007. HealthBIO Terveyden bioteknologian klusteriohjelma. Strateginenohjelma-asiakirja 2007-2013.

Paunio, Tiina 2011. Molekyyli-genetiikka väylänä uusiin psykoosilääkkeisiin. Duodecim 127. 1749–50.

Perimän tutkimukset 2013. Bioanalytiikan koulutusohjelma opetussuunnitelma. Metropolia ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/16183/fi/118/SB13S1>>. Luettu 5.4.2013

PIRAMK. Pirkanmaan ammattikorkeakoulu. Ammatilliset erikoistumisopinnot. Verkkodokumentti. <[http://www.tamk.fi/cms/hakumm.nsf/lupgraphics/eo_es_Solu_ja_molekyylibiologia_s09.pdf/\\$file/eo_es_Solu_ja_molekyylibiologia_s09.pdf](http://www.tamk.fi/cms/hakumm.nsf/lupgraphics/eo_es_Solu_ja_molekyylibiologia_s09.pdf/$file/eo_es_Solu_ja_molekyylibiologia_s09.pdf)>. Luettu 24.1.2013.

Raheem, Olayinka, Suominen Tiina, Hackman Peter, Vihola Anna, Auranen Mari, Kallimo Hannu, Mahjneh Ibrahim, Kärppä Mikko, Haapasalo Hannu ja Udd Bjarne 2006. Hartia-lantiodystrofioiden molekyyli-genetiikka Suomessa. Duodecim 2006;122(17):2130-6

Ronkainen Suvi, Pehkonen Leila – Lindblom-Ylänne, Sari – Paavilainen, Eija 2011. Tutkimuksen voimasanat. Helsinki: WSOYpro.

Russell, Peter J 1998. Genetics. 5. painos. Menlo Park. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.

Sajantila, Antti 1999. Molekyyli-lääketie mullisti oikeuslääketieteen. Duodecim 115. 1545–51.

Salmela, Sanna 2012. Bioanalyttikoiden/Laboratoriohoitajien täydennyskoulutuskartoit. Opinnäytetyö. Metropolia ammattikoreakoulu. Saatavana myös verkkodokumenttina. <http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/39521/Salmela_2012.pdf?sequence>._ Luettu 15.9.2012.

Solubiologia ja perimä 2013. Bioanalytiikan koulutusohjelma opetussuunnitelma. Metropolia ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/16183/fi/118/SB13S1>>. Luettu 5.4.2013 .

Solu- ja molekyylibiologia 2006. Erikoistumisopintojen opetussuunnitelma. Stadia Helsingin ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala.

Solunetti 2006a. RT-PCR. Verkkodokumentti. <<http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/rt-pcr/2/>>. Luettu 12.4.2013.

Solunetti 2006b. Solubiologia. Verkkodokumentti. <<http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/hybridisaatio/2/>>. Luettu 17.12.2012.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry. 2003. Bioanalytikkoliiton ohjeet ja suositus jäsenten täydennyskoulutuksen laatuvaatimuksiksi. Bioanalytikko 4. 17–18. Saatavana myös sähköisesti: <<http://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/28121/Bioanalytikkoliiton+ohjeet+ja+suositus+t%C3%A4ydennyskoulutus.pdf>>. Luettu 29.9.2012.

Suominen, Ilari – Ollikka, Pauli 2003. Yhdistelmä-DNA-tekniikan perusteet. 3. painos. Helsinki: Opetushallitus.

Tekes 2006. Monien mahdollisuuksien bioteknologia. Helsinki.

Tuomisto, Jukka 1997. Työelämän uudet oppimisvaatimukset-lähtökohdat, haasteet ja ongelmat. Teoksessa Sallila, Pekka Tuomisto, Jukka (Toim.): Työn muutos ja oppiminen. Aikuiskasvatuksen 38. vuosikirja. 6.painos. Saarijärvi:Gummerus Kirjapaino Oy. 11- 55.

Molekyyliogenetiikan laboratoriot Etelä-Suomessa

- HUSLAB Molekyyliogenetiikan laboratorio,
- HUSLAB Bakteriologian laboratorio
- HUSLAB Virologian laboratorio
- Rinnekotisäätiö
- Terveysten ja hyvinvoinninlaitos KTL Folkhälsan
- FIMM
- tutkimuslaitos Minerva
- SPR
- VITA laboratoriot.
- Helsingin yliopisto lääketieteellinen tiedekunta Biolääketieteenlaitos Haartman instituutti
- Yhtyneet Medix laboratoriot oy
- TYKSLAB Molekyyliogenetiikan laboratorio
- Fimlab laboratoriot oy

Osastonhoitajien/laboratoriopäälliköiden saatekirje

Metropolia Ammattikorkeakoulu
PL 4031, 00079 Metropolia

Saatekirje

Arvoisa laboratorion osastonhoitaja/laboratoriopäällikkö,

Olemme kaksi bioanalyttikko-opiskelijaa ja teemme opinnäytetyönämme kyselykartoitusta bioanalyttikoiden molekyyliogenetiikan koulutustarpeesta Etelä-Suomen alueella. Metropolia ammattikorkeakoulu suunnittelee molekyyliogenetiikan koulutusta bioanalyttikoille työelämään, josta nousi aiheemme opinnäytetyöhömme. Kyselyt on kohdistettu osastonhoitajille/laboratoriopäälliköille sekä bioanalyttikoille. Kyselyissä selvitetään, millaista sisältöä koulutukselta toivotaan molekyyliogenetiikan alueelta, jotta Metropolia voi tarjota koulutusta juuri työelämän tarpeita ajatellen.

Pyydämme teitä ystävällisesti vastaamaan sähköiseen kyselylomakkeeseen oheisen internet-osoitteen kautta. Kyselylomakkeita on 2 kpl, joista toinen on tarkoitettu esimiehien täytettäväksi ja toinen on bioanalyttikoille. Kysely sulkeutuu kymmenen päivän kuluttua lähetyspäivästä.

Olkaa ystävällisiä ja lähettäkää liitteenä tullut saatekirje laboratorionne kolmelle molekyyliogenetiikan parissa työskentelevälle bioanalyttikolle, joiden sukunimi on aakkosissa ensimmäisinä.

Vastauksia käsittelemme ehdottoman luottamuksellisesti ja nimettömästi tässä opinnäytetyössämme. Luodaan yhdessä mielenkiintoinen ja innostava koulutus juuri teidän laboratorionne tarpeisiin. Vastaamme mielellämme lisäkysymyksiin sähköpostitse tai puhelimitse. Ottakaa meihin myös yhteyttä, mikäli haluatte saada työmme sähköisessä muodossa itsellenne.

Toivomme teidän vastaavan kyselyyn kaikesta kiireestä huolimatta, sillä tutkimuksemme tulokset ovat myös teille eduksi vaikuttaa juuri teille sopivaan koulutukseen. Ystävällisin terveisin.

Kati Rajanen ja
Bioanalyttikko-opiskelija

Mira Tyni
Bioanalyttikko-opiskelija

Osastonhoitajien/laboratoriopäälliköiden kysely löytyy osoitteesta:

<https://elomake.metropolia.fi/lomakkeet/7517/lomake.html>

Bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien kyselyn osoite:

<https://elomake.metropolia.fi/lomakkeet/7823/lomake.html>

Bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien saatekirje

Metropolia Ammattikorkeakoulu
PL 4031, 00079 Metropolia

Saatekirje

Arvoisa bioanalyttikko/laboratoriohoitaja,

Olemme kaksi bioanalyttikko-opiskelijaa ja teemme opinnäytetyönämme kyselykartoitusta bioanalyttikoiden molekyyliogenetiikan koulutustarpeesta Etelä-Suomen alueella. Metropolia ammattikorkeakoulu suunnittelee molekyyliogenetiikan koulutusta bioanalyttikoille työelämäänsä, josta nousi aiheemme opinnäytetyöhömme. Kyselyssä selvitetään, millaista sisältöä koulutukselta toivotaan molekyyliogenetiikan alueelta, jotta Metropolia voi tarjota koulutusta juuri teidän tarpeita ajatellen.

Kyselykartoitukseen osallistuu laboratorion osastonhoitaja/laboratoriopäällikkö erillisellä kyselyllä ja kolme bioanalyttikkoa aakkosten alkupäästä sukunimen perusteella. Olemme pyytäneet esimiestänne välittämään tämän saatekirjeen teille, jotta pystytte vastaamaan kyselyyn ja auttamaan meitä luomaan mahdollisimman hyvä koulutus.

Pyydämme teitä ystävällisesti vastaamaan sähköiseen kyselylomakkeeseen oheisen internet-osoitteen kautta. Kysely sulkeutuu kymmenen päivän kuluttua lähetyspäivästä. Vastauksia käsittelemme ehdottoman luottamuksellisesti ja nimettömästi tässä opinnäytetyössämme. Luodaan yhdessä mielenkiintoinen ja innostava koulutus juuri teidän tarpeisiinne sopivaksi. Vastaamme mielellämme lisäkysymyksiin sähköpostitse tai puhelimitse. Ottakaa meihin myös yhteyttä, mikäli haluatte saada työmme sähköisessä muodossa itsellenne.

Toivomme teidän vastaavan kyselyyn kaikesta kiireestä huolimatta, sillä tutkimuksemme tulokset ovat myös teille eduksi vaikuttaa juuri teille sopivaan koulutukseen. Ystävällisin terveisin.

Kati Rajanen

ja

Mira Tyni

Bioanalyttikko-opiskelija

Bioanalyttikko-opiskelija

Kyselyn osoite: <https://elomake.metropolia.fi/lomakkeet/7823/lomake.html>

Osastonhoitajien/laboratoriopäälliköiden kyselylomake

Bioanalyttikoiden molekyyliogenetiikan täydennyskoulutuskartoitus Etelä-Suomen laboratorioille

Tämä kyselylomake on tarkoitettu osastonhoitajille ja laboratoriopäälliköille.

VASTATKAA KYSYMYKSIIN VALITSEMALLA SOPIVIN VAIHTOEHTO TAI KIRJOITA VASTAUKSESI SILLE VARATTUUN TILAAN.

Taustatiedot

1. Olen

☐

Osastonhoitaja/muu vastaava

☐

Laboratoriopäällikkö/muu vastaava

Muu vastaava ? Mikä ?

2. Kuinka pitkä työkokemus teillä on molekyyliogenetiikan laboratoriossa/tutkimuksessa?

Bioanalyttikoiden molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien osaaminen

3. Mikä on arvionne koulutukseen osallistuneiden bioanalyttikoiden määrästä viimeisten 3 v aikana?

☐

yli 10

☐

5–9

☐

1–4

☐

0

4. Onko järjestänyt/järjestääkö työnantaja työpaikkakoulutusta?

Kyllä

Ei

☐☐

Jos on, millaista?

5. Millainen on laboratorionne bioanalyttikkojen molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien osaaminen?

- ☐ Erittäin hyvä
- ☐ Hyvä
- ☐ Tyydyttävä
- ☐ Heikko

Perustelunne.

Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien täydennyskoulutus

6. Mitkä seuraavista menetelmistä on teillä käytössä/otetaan käyttöön?

- ☐ DNA-eristys
- ☐ RNA-eristys
- ☐ PCR
- ☐ RT-PCR
- ☐ Sekvensointi
- ☐ FISH
- ☐ Southern-hybridisaatio
- ☐ Northern-hybridisaatio
- ☐ Western blotting

7. Valitkaa seuraavista vaihtoehtoista 1-5 teille sopivin vaihtoehto. 5=Täysin samaa mieltä, 4=Jokseenkin samaa mieltä, 3=Neutraali suhtautuminen, 2=Jokseenkin eri mieltä ja 1=Täysin eri mieltä.

	1	2	3	4	5
Bioanalyytikoilla on molekyyliogenetiikan perusteet hyvin hallussa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bioanalyytikot kokevat molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmät haastaviksi oppia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Virheitä tapahtuu suhteellisen vähän työskentelyssä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
DNA-eristys menetelmät tuottaa vaikeuksia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RNA-eristys on meillä hanskassa hyvin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PCR-työskentely koetaan haasteelliseksi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT-PCR on ollut haasteellista bioanalyytikoille.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puhdastilassa työskentelyssä tehdään virheitä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lisää teoreettista tietoa laboratoriomenetelmistä kaivataan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Western blotting menetelmä koetaan vaikeaksi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
FISH on täysin ymmärrettävä käytännössä kuin teoriassa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutus perehdytystarkoitukseen uudelle bioanalyytikolle olisi hyvä asia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lisäkoulutusta kaivataan usein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perehdytykseen ei tunnu olevan aikaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bioanalytikot käyvät solu- ja molekyylibiologin koulutuksissa. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Meillä on bioanalytikkoja jotka ovat suorittaneet erikoistumisopinnot solu- ja molekyylibiologiassa. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Sopivaa molekyyligenetiikan koulutusta on huonosti tarjolla. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Koulutuksiin on vaikea ehtiä. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8. Mistä kaikista seuraavista koulutuksista henkilöstönne hyötyisi?

- ☐ Solubiologian perusteet
- ☐ Molekyyligenetiikan perusteet
- ☐ DNA-eristys
- ☐ RNA-eristys
- ☐ PCR
- ☐ RT-PCR
- ☐ Sekvensointi
- ☐ FISH
- ☐ Northern-hybridisaatio
- ☐ Southern-hybridisaatio
- ☐ Western blotting

Muuta? Mitä?

9. Mikä olisi tarkoituksenmukaisin koulutuslaajuus?

- ☐ 1 päivä
- ☐ 2 päivää
- ☐ 3–5 päivää

☐ enemmän

10. Mikä on kiinnostava toteutusmuoto koulutukselle?

☐ Intensiivinen lyhyt kurssi

A) ☐ Pidemmällä aikajaksolla toteutuva

☐ Osa etäopiskeluna/osa lähijaksolla

B) ☐ Kokonaan lähijaksolla

Muu toteutusmuoto?

11. Millä tavoin toteutettu koulutus olisi kiinnostava?

☐ Kokopäiväopetus

☐ Puolipäiväopetus

☐ Iltaopetus

Muulla tavoin? Miten?

12. Kuinka usein toivoisitte koulutusta olevan?

☐ 2–3 kertaa viikossa

☐ Kerran viikossa

☐ Kaksi kertaa kuukaudessa

☐ Kerran kuukaudessa

Muulloin? Milloin?

13. Minkä tyyppisestä koulutuksesta olette kiinnostuneita?

- ☐ Teoriaperustaa
- ☐ Menetelmien harjoittelua käytännössä
- ☐ Molemmat

14. Kiinnostuksemme koulutukseen tällä hetkellä

- ☐ erittäin paljon kiinnostusta
- ☐ paljon kiinnostusta
- ☐ hieman kiinnostusta
- ☐ ei ole kiinnostusta

Molekyyliogenetiikan tutkimusten tulevaisuus ja bioanalyttikoiden henkilöstörakennemuutokset

15. Mikä on bioanalyttikkojen lukumäärä molekyyliogenetiikan laboratoriossa/tutkimuksen parissa tällä hetkellä?

16. Kuinka monta uutta tutkimusmenetelmää tulee lisää tai poistuu laboratoriosta 3 vuoden aikana?

- ☐ Tulee lisää 1–3
- ☐ Ei muutosta
- ☐ Poistuu 1–3

Muunlainen muutos, millainen?

17. Kuinka monta uutta tutkimusmenetelmää on tullut lisää tai vanhaa on poistunut laboratoriossa viimeisten 2:n vuoden aikana?

- ☐ Menetelmiä tullut 3
- ☐ Menetelmiä tullut 1–2
- ☐ Muutosta ei ole ollut
- ☐ Menetelmiä on poistunut 1–2
- ☐ Menetelmiä on poistunut 3

Muunlainen muutos, millainen ?

18. Mitkä ovat mielestäsi alan tulevaisuuden näkökulmat?

19. Minkälaista osaamista tulevaisuudessa tarvitaan?

20. Bioanalyytikkojen määrä viimeisten 3:n vuoden aikana on?

- ☐ lisääntynyt yli 20 henkilöllä
- ☐ lisääntynyt 10–20 henkilöllä
- ☐ lisääntynyt 1–9 henkilöllä
- ☐ ei ole muuttunut
- ☐ vähentynyt 1–9 henkilöllä
- ☐ vähentynyt 10–20 henkilöllä
- ☐ vähentynyt yli 20 henkilöllä

Bioanalyttikoiden/laboratoriohoitajien kyselylomake**Bioanalyttikoiden molekyyli­genetiikan täydennyskoulutuskartoitus Etelä-Suomen laboratorioissa**

Tämä kyselylomake on tarkoitettu bioanalyttikoille ja laboratoriohoitajille.

VASTATKAA KYSYMYKSIIN VALITSEMALLA SOPIVIN VAIHTOEHTO TAI KIRJOITA VASTAUKSESI SILLE VARATTUUN TILAAN.

Taustatiedot

1. Olen

- ☐ Bioanalyttikko
- ☐ Laboratoriohoitaja

Joku muu? Mikä?

2. Mikä on ikänne?

- ☐ 20–30 v
- ☐ 31–40 v
- ☐ 41–50 v
- ☐ 51–60 v
- ☐ yli 60 v

3. Kuinka pitkä työkokemus teillä on molekyyli­genetiikan laboratoriossa/tutkimuksessa?

Molekyyli­genetiikan laboratoriomenetelmien täydennyskoulutus

4. Mitkä seuraavista molekyyli­genetiikan menetelmistä on teillä käytössä?

- ☐ DNA-eristys
- ☐ RNA-eristys

- ☐ PCR
- ☐ RT-PCR
- ☐ Sekvensointi
- ☐ FISH
- ☐ Southern-hybridisaatio
- ☐ Northern-hybridisaatio
- ☐ Western blotting

5. Mistä kaikista seuraavista molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien koulutuksista hyötyisit ?

- ☐ Solubiologian perusteet
- ☐ Molekyyliogenetiikan perusteet
- ☐ DNA-eristys
- ☐ RNA-eristys
- ☐ PCR
- ☐ RT-PCR
- ☐ Sekvensointi
- ☐ FISH
- ☐ Northern-hybridisaatio
- ☐ Southern-hybridisaatio
- ☐ Western blotting

Muuta? Mitä?

6. Mikä olisi tarkoituksenmukaisin koulutuslaajuus?

- ☐ 1 päivä
- ☐ 2 päivää

- ☐ 3— päivää
- ☐ enemmän

7. Mikä on kiinnostava toteutusmuoto koulutukselle?

- ☐ Intensiivinen lyhyt kurssi
- A) ☐ Pitkällä aikajaksolla toteutuva
- ☐ Osa etäopiskeluna/osa lähijaksolla
- B) ☐ Kokonaan lähijaksolla

muu toteutumismuoto?

8. Millä tavoin toteutettu koulutus olisi kiinnostava?

- ☐ Kokopäiväopetus
- ☐ Puolipäiväopetus
- ☐ Iltaopetus

Muulla tavoin? Miten?

9. Kuinka usein toivoisitte koulutusta olevan?

- ☐ 2–3 kertaa viikossa
- ☐ kerran viikossa
- ☐ kahden viikon välein
- ☐ kerran kuukaudessa

Muulloin? Milloin?

10. Minkä tyyppisestä koulutuksesta olette kiinnostuneita?

- ☐ Teoriaperustaa

- ☐ Menetelmien harjoittelua käytännössä
- ☐ Molemmat

11. Kiinnostuksemme koulutukseen tällä hetkellä?

- ☐ erittäin paljon kiinnostusta
- ☐ paljon kiinnostusta
- ☐ hieman kiinnostusta
- ☐ ei ole kiinnostusta

12. Osallistuisitko mahdollisesti järjestettävään koulutukseen?

- ☐ Vuoden sisällä
- ☐ 2 Vuoden sisällä
- ☐ Myöhemmin
- ☐ En koe tarvetta osallistua

Bioanalyttikoiden molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien osaaminen

13. Milloin viimeksi osallistuitte molekyyliogenetiikan koulutukseen?

- ☐ 1-2 vuotta sitten
- ☐ 3- 4 vuotta sitten
- ☐ osallistun vuoden sisällä
- ☐ en muista

Koulutuksen nimi, johon osallistuitte?

14. Onko järjestänyt/järjestääkö työnantaja työpaikkakoulutusta?

Kyllä Ei

☐ ☐

Millaista koulutusta?

15. Millainen on molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmien osaamisesi?

- ☐ Erittäin hyvä
- ☐ Hyvä
- ☐ Tyydyttävä
- ☐ Heikko

Perustelunne. Luetelkaa myös menetelmät, jotka hallitsette.

16. Valitkaa seuraavista vaihtoehtoista 1-5 teille sopivin vaihtoehto. 5=Täysin samaa mieltä, 4=Jokseenkin samaa mieltä, 3=Neutraali suhtautuminen, 2=Jokseenkin eri mieltä ja 1=Täysin eri mieltä.

	1	2	3	4	5
Molekyyliogenetiikan perusteet ovat hyvin hallussa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Molekyyliogenetiikan laboratoriomenetelmät ovat haastavia oppia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Virheitä tapahtuu suhteellisen vähän työskentelyssä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

DNA-eristys menetelmät tuottavat vaikeuksia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RNA-eristys on hanskassa hyvin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PCR-työskentely on haasteellista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
RT-PCR on ollut haasteellista.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Puhdastilassa työskentelyssä tehdään virheitä.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lisää teoreettista tietoa laboratoriomenetelmistä kaivataan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Western blotting menetelmä koetaan vaikeaksi.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
FISH on ollut menetelmänä hankala.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koulutus perehdytystarkoitukseen uudelle bioanalyttikolle olisi hyvä asia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lisäkoulutusta kaivataan usein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perehdytykseen ei tunnu olevan aikaa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meillä on bioanalyttikkoja jotka ovat suorittaneet erikoistumisopinnot solu- ja molekyylibiologiassa.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sopivaa molekyyli­genetiikan koulutusta on huonosti tarjolla.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>